

الأمانة العامة
لاتحاد الجغرافيين العرب

الجمعية الجغرافية المصرية

بَدْرَةٌ
عَنْ

الجغرافيا ومَشِكَلَاتُهَا لِبَيْتٍ

المنعقدة بقاعة الجمعية الجغرافية المصرية

فى يومى ٢٨ ، ٢٩ من ابريل ١٩٩٢

١٩٩٣

اهداءات ٢٠٠٢

الجمعية الجغرافية المصرية

القاهرة

الجمعية الجغرافية المصرية
الأمانة العامة
لاتحاد الجغرافيين العرب

ندوة
عن

الجغرافيا ومشكلاتها البيئية

المنعقدة بقاعة الجمعية الجغرافية المصرية

فى يومى ٢٨ ، ٢٩ من ابريل ١٩٩٢

١٩٩٣

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ندوة

« الجغرافيا ومشكلات تلوث البيئة »

كلمة ٥٠٦ سليمان هزيّين في افتتاح الندوة

بسم الله الرحمن الرحيم وكل عام وأنتم بخير

انه ليسعد الجمعية الجغرافية المصرية والأمانة العامة لاتحاد الجغرافيين العرب أن تنظما هذه الندوة على نسق الندوات السابقة، لاسيما ندوة العام الماضى عن « أزمة الخليج من منظور جغرافى » ، وهى التى كان لها صداها الكبير فى العالم العربى كله . وقد اخترنا لهذا العام (١٩٩٢) موضوعا يجمع بين علم الجغرافيا وطائفة من العلوم الأخرى المتصلة به ، لاسيما العلوم الطبيعية التى تدرس البيئة وموضوعنا المختار هو « الجغرافيا ومشكلات تلوث البيئة » ويسعدنا فى هذه الندوة أن ندعو طائفة من اخواننا العلميين للمشاركة . وقد تفضل بالحضور معنا اليوم نفر من هؤلاء العلماء على رأسهم الأستاذ الدكتور محمود حافظ نائب رئيس المجمع العلمى المصرى وصاحب الفضل فى تكوين مدرسة عن البيئة ومظاهرها ، خصوصا الناحية البشرية . ونحن نعرف أن للحدوثات أثرها الخاص فى حياة الانسان ، بل وفى الحياة العامة على سطح الكرة الأرضية ، ولا سيما فى مجال الزراعة . ومعنا أيضا الأستاذ الدكتور عزت خيرى ، وهو صاحب فضل خاص فى العمل الجامعى ، ان أنه كان أمينا عاما للمجلس الأعلى للجامعات كما أن له بحوثه العلمية المتميزة وقد دعوانه الآن ليلقى الضوء على ظاهرة التلوث وأثرها الكبير فى البيئة التى يعيش فيها الانسان . وسيف يسعدنا أيضا أن يشارك فى هذه الندوة الأستاذ الدكتور عبد الفتاح القصاوى ، وهو قمة من قمم بحوث البيئة المناخية وأثرها الخاص فى بيئة الأرض ، وكذلك سينضم الى هذه الطائفة نفر آخر من العلماء المتخصصين فى علوم الفيزياء وغيرها ، وذلك ليشاركوا مع علماء الجغرافيا وباحثيها فى هذا الموضوع الخطير الذى يمس البيئة والتلوث . ومعروف أن مفهومنا لبيئة يشتمل كلا من الجانبين الطبيعى والبشرى . وستكون هذه الدراسة نموذجا للتعاون

والتكامل بين علم الجغرافيا ومجموعة من العلوم الطبيعية فى مجال فهم البيئة والمؤثرات المختلفة التى تكيف الحياة على سطح الأرض ، سواء من الناحية الطبيعية الخالصة أم من ناحية العمل البشرى فى استعمار سطح الأرض وبناء الحياة والحضارة التى تميزت بها كرتنا الأرضية ٠٠٠ ولعل الأرض فى ذلك لا تكون هى الجرم السماوى الأوحد والذى قامت عليه حضارة نتيجة للتفاعل بين الطبيعة وعمل أحد الكائنات الحية العاقلة ٠٠٠ وهو فى حالة كوكبنا الانسان العاقل وبنوه !

لقد امتاز علمنا الجغرافى فى الحقبة الأخيرة بأنه علم متقدم صلت به بالعلوم الأخرى على أساس « الأخذ والعطاء » ونحن نذكر أن علم الجغرافيا قام أول الأمر (وبقي حتى نصف قرن مضى) على أساس أنه علم يقوم على « الأخذ عن غيره من العلوم التى تدرس « الطبيعة » أو تدرس « الانسان » وقد قربت على ذلك من الناحية « التربوية » الخالصة أنه أصبح علما يغرس فى نفوس أبنائه وتلاميذه شيئا من روح « الاعتماد على غيره من العلوم » دون أن يعطيها شيئا يذكر . وبذلك فأصبح علما « تركيبيا » يأخذ ولا يكاد يعطى . فالجغرافى كان يكتفى بأن يكون صورة جغرافية لبيئة من البيئات أو لحياة الانسان فوق قطعة من الأرض أو فى وطن معين منها . وهو فى ذلك يعتمد على غيره من العلوم التى تدرس الطبيعة أو الانسان ، فيأخذ عن كل علم جانبا من المعرفة ومن النتائج العلمية التى يصل اليها الباحثون فى ذلك العلم . فهو يأخذ مثلا عن العالم الجيولوجى صورة عن تكوين الأرض والطبقات فى بيئة معينة . ثم يأخذ عن عالم النبات أو الحيوان صورة أخرى عن الحياة النباتية أو الحيوانية فى تلك البيئة . ثم يتطرق الى علم المناخ فيأخذ عنه صورة مناخية للحالة السائدة فى ذلك الوطن ، ثم ينتقل الى علم الأنثروبولوجيا فيأخذ عنه صورة عن التكوين السلالى لسكان ذلك الوطن ثم ينتقل يعد ذلك الى علوم كالاقتصاد والاجتماع والسياسة ونحوها فيأخذ من كل علم صورة من صور الحياة البشرية للسكان ثم يعتمد الجغرافى بعد ذلك كله الى أن يجمع فى لوحة واحدة تمثل « الصورة الجغرافية المتكاملة » تجمع كل ماأخذه عن العلوم الأخرى ٠٠٠ وبهذا تتكامل الصورة الجغرافية العامة التى لا يستطيع أى علم من العلوم المشار اليها أن يكونها منفردا - وهكذا أصبحت الجغرافيا دراسة ربط وجمع ثم تحليل ومقارنة متكاملة بين علوم هى من أبناء عمومة الجغرافيا ، بعضها طبيعى وبعضها بشرى . ولقد

شاركت علوم أخرى علم الجغرافيا فى هذا الأسلوب من بناء المعرفة وتجميعها ومن الربط بين مختلف أبواب المعرفة الانسانية ، ومنها علم الاجتماع ذاته ، بل وعلم « الفلسفة » التى أصبح بعض الناس يسميها « علم العلوم » .

ولكن علم الجغرافيا الذى يجرنى معكم فى هذه الذودة « تجرية » جديدة من تجاربه فى التعاون والتكامل مع بعض العلوم الأخرى - وأهمها الآن علم البيئة وعلم المناخ وعلم « عمران » الأرض واستغلال الطبيعة والبيئة وغيرها . هذا العالم قد تطور خلال السنوات الأربعين أو الخمسين الماضية الى أن أصبح الآن علما لا يقف عند حد « الأخذ » عن غيره من العلوم ، وإنما تطور ليصبح علما « يعطى » غيره من العلوم . وبعبارة أخرى فإن « الصورة الجغرافية » التى يصل إليها الجغرافى ويركبها عن معلومات استقاها من فكر غيره من العلوم . هذه الصورة الجغرافية أصبحت الآن صالحة لأن « تترد » بها الجغرافيا الى غيرها من العلوم ، فتعطى هذه الصورة مثلا الى عالم « الاقتصاد » أو عالم « السياسة » أو عالم « التاريخ » ليدمجها كل منهم فى صورته الاقتصادية أو السياسية أو التاريخ لوطن يدرسه من أوطان الأرض أو فى دراسة شاملة للنشاط البشرى الذى يغطى الكرة الأرضية كلها . وبذلك وحده أصبحنا الآن أقدر على تفهم الحياة البشرية والتاريخ البشرى على سطح الأرض ، تفهما يعتبر المعرفة الجغرافية مدخلا الى تفهم الحياة الاقتصادية أو السياسية أو تفهم التاريخ البشرى بل تفهم التاريخ الانسانى على وجه الأرض بعامة .

ومن هنا كان علم الجغرافيا « يأخذ ويعطى » وأصبح من الممكن أن نشبه الفكر الجغرافى بالنهر الجارى الذى يستمد ماءه من منابعه (التى ترعاها علوم أخرى) ثم ينتهى الى مصب تجرى مياهه وتغذى علومها وأبوابا أخرى من المعرفة . وهكذا فإن نهاية المعرفة الجغرافية لم تعد نهاية « راکدة » ولم يعد مصب الجغرافيا ينتهى الى « بحيرة مغلقة » ، وإنما هو ينتهى الى « فروع » تجرى الى مساحات أخرى من المعرفة الانسانية .

تلك هى الفلسفة الجديدة للفكر الجغرافى فى ارتباطه بطائفة من العلوم الانسانية الأخرى ، وذلك معنى ينطوى على صورة جديدة من «وحدة المعرفة الانسانية » واتصال العلوم فيما بينها على حقيقة « الأوانى

المستطرفة ، حيث تصب العلوم وجداول المعرفة بعضها فى بعض بحيث تقوم المعرفة الانسانية على أساس « البيئية » وتتشابك المعارف والأفكار .

وتجربتنا اليوم فى هذه الندوة عن « البيئة والتلوث » وأثر ذلك كله فى حياة الانسان ، وهذا لمون من الدراسة « البيئية » يقع بين علم الجغرافيا وعلوم الطبيعة والبيئة ، وعلوم استخدام الأرض والموارد ، وعلوم الاقتصاد وتنمية الانتاج وتوزيع الطيبات والمنافع ، حتى نصل الى جانب العمران وتعمير الأرض وبناء الحضارة واقامة صلات التبادل بين الجماعات التى تقطن مختلف البيئات الى غير ذلك من دراسات سيتناولها أصحاب البحوث فى هذه الندوة .

ولكن هذه البحوث التى سنستعرضها تقع على الجملة فى تيارين كبيرين ، هما البيئة من جهة والتلوث من جهة أخرى . فأما عن البيئة فان بيئة مصر ستهنما بصفة خاصة . ولكن بعض الباحثين سيتطرق الى بعض البيئات العربية التى نالها « التلوث » خلال أزمة الخليج وحربها الأخيرة . ولعلنا أن نخرج من الندوة ببعض مايلقى الضوء على هذه المرحلة التى تمر بها بلادنا العربية الآن . بل لعلنا أن نخرج من الحوار والنقاش الذى ننتظره فى الندوة ببعض الدروس المستفادة من دخول ظاهرة « التلوث » الى حياتنا العربية المعاصرة .

ولكن الأمر يقتضينا فى تقديم هذه الندوة أن نبين بعض الاعتبارات الخاصة بالبيئة المصرية كنموذج يتمثل فيه أثر التداخل بين البيئة والتلوث بصفة ظاهرة ، ويلاحظ أن البيئة المصرية فى وادى النيل الأدنى قد تجمع لها من السمات والمميزات ما جعلها تحتفظ بحضارتها خلال العصور الطويلة ، وبقدرتها الفائقة على تحمل تأثيرات التلوث الطبيعى والبشرى والخروج اما من أزماتها المتكررة من تلوث البيئة بعوامل الطبيعة أو بعوامل الاستغلال البشرى غير البصير أو الزائد عن الحد الذى يرهق الموارد البشرية وتكاثر أن يبدها أو يعصف بخيراتها فى بعض الأحيان .

ولقد امتازت البيئة فى وادى النيل الأدنى بأنها كانت بيئة رتيبة التكوين مرت بأطوار من التكوين جعلت من اليسير عليها أن تحتفظ بثروتها الطبيعية مهما أسرف الانسان فى استغلالها ، فضلاً عن أنها احتفظت بمزاياها ومقوماتها التى جددت بها حيويتها على الزمن . ويكفى أن نذكر

- ٧ -

فى تاريخ تكوين هذه البيئة النيلية المصرية أنها بدأت فى أواخر الزمن الجيولوجى الثالث ، حين حفر وادى النيل الأدنى الذى نعرفه الآن ٠٠٠ حفر مجراه وكون واديا طويلا يبدأ من رأس المدلتا ٠٠٠ ثم ارتفع البحر فكون خليجا مستطيلا يصل من البحر المتوسط الى منطقة أسوان الحالية ٠٠ ثم بدأ الارساب فى هذا الوادى الطويل الهادىء فقدم المجرى بطبقات من الحصباء والرمال خلال مانعرفه بالعصر المطير فى الزمن الرابع الجيولوجى وكانت تلك المواد تأتى من منطقة جبال الصحراء الشرقية المصرية ، واستمر أمر ارساب المواد الخشنة والرملية حتى القسم الأخير من العصر المطير والمزمن الجيولوجى الرابع ، فحدثت تحولات فى منطقة الحبشة التى ارتفعت فجأة عند حافتها الشرقية والجنوبية الشرقية وبدأ فيضان الانهار الحبشية لاسيما نهر العظيرة والنيل الأزرق والسوبات التى سالت مياهها فوق سطح الحبشة الأوسط والغربى والشمالى ، وهو السطح الذى مال بسبب ارتفاع حافته الشرقية والجنوبية الشرقية ٠٠ مال فى اتجاه سهل السودان للأوسط ثم سهول صحارى مصر فى الشمال)، حتى تدفقت مياه الحبشة بما تحمل من الطمي الغنى والمكون من فتات التربة البركانية وغيرها الخصيب ٠٠٠ وصلت تلك المواد لتغطى فى مصر سطح الرمال من الحصباء التى ملأت قاع الوادى فى القسم الأول والأوسط من الزمن الجيولوجى الرابع ثم كان وصول طمي الحبشة الغنى فى أواخر ذلك الزمن وخلال مانسميه بالدور المطر والعصر الحجري الحديث ، ثم استمر خلال العصر التاريخى وكان يضيف دائما الى خصب مصر ويجدد تربتها عاما بعد عام ٠ ويقدر الباحثون الجيولوجيون أن وصول طمي الحبشة قد استمر خلال نحو اثنى عشر ألف عام (وهو تقدير تقريبي) وصلت خلال أسس الحياة التى كانت شبه مستقرة فى أول الأمر ٠٠ ثم مستقرة استقرارا ودائما بعد ذلك ٠ والشئ الطريف أن تتابع العوامل الطبيعية من جريان المياه وارساب الطمي وتتابع فصول السنة المناخية ٠٠٠ كل ذلك قد تضافر ليحفظ على تربة مصر حيويتها وصلاحتها وقدرتها على الانتاج الزراعى الطيب ٠ ويكفى أن نذكر مثلا أن مناخ مصر كان شديد الحرارة والجفاف فى أوائل الصيف ، فيؤدى ذلك الى أن يظهر الصيف أرض مصر وتربتها من الحشائش التى تمتص خير التربة ولا تفيد شيئا ٠ فضلا عن أن موت الغطاء النباتى يقضى على الكثير من الهوام والآفات التى تأكل الزرع وتقضى عليه ٠ ومن هنا فان تربة مصر تمر بفترة من « التطهير » الطبيعى ٠ فضلا عن أن شدة الجفاف تشقق سطح

- ٨ -

الطمي والغرين فتنوغل أشعة الشمس والهواء بما يحويه من عناصر وغازات تغذى التربة وما تحتها • ثم يجيء الفيضان فيغمر الأرض ويغطيها بطبقة رقيقة من الغرين الغنى بالمعادن الخصبة حتى اذا ما انحسر الفيضان نزل الانسان ليبدؤ بذور الشتاء (وأهها في العصر القديم الشعير والقمح) وهي نباتات تعتمد أول الأمر على تربتها التي تحتفظ بالرطوبة بحكم طبيعتها (لأنها تربة بركانية مفتتة) حتى اذا استنفذت النبات ماء التربة جاءت أمطار مصر الشتوية فيندى النبات حتى ينضج مع أوائل الربيع وبشائر الصيف فيحصده الانسان ويترك الأرض لتطهرها الشمس والجفاف من جديد • وهكذا كانت طبيعة أرض مصر ومناخها تعمل على تطهير الأرض عاما بعد عام وهذه هي طبيعة تربة مصر وأرضها تطهر نفسها بنفسها وتتحاشى تراكم التلوث والآفات •

واستمرت الحال على ذلك حتى جاء العصر الحديث ونظام الري الدائم فانقطعت سلسلة التتابع الطبيعي في التربة وضاعت فترة التطهير الطبيعي أو كادت ودخلت محاصيل جديدة ربيعية وصيفية وخريفية ، وأصبحت الزراعة في مصر ظاهرة مستمرة طوال العام وحانت الفرصة لملاقات النباتية والحشرية وغيرها وحرمت التربة من فترة الراحة التي كنا نسميها فترة « التحاريق » وصار على الانسان أن يعوض التربة عن بعض مافاتها ودخل نظام التسميد الصناعي والكيماوى ونظام استخدام المبيدات الحشرية التى تسمم النبات وتسمم التربة ذاتها فى سبيلها الى قتل الحشرات ومن هنا جاء العصر الحديث بما أصبح فيه العمل الانسانى والاستغلال البشرى للتربة طريقا الى ظهور ما أصبحنا نسميه بتلوث البيئة ، وهو الذى ستحاول هذه الندوة أن تعالجه لعلها أن تصلح ما أفسده الدهر والانسان •

ولكن هناك وجها آخر من وجوه التلوث جاءت به حياتنا فى العصر الأخير • ذلك أن حياة مصر التاريخية كانت وبقيت فى مجموعها حياة « ريفية » وكانت « القرية » هى وحدة الاستقرار التى تميز الحياة البشرية المصرية فى ربوع الوادى كله وفوق الدلتا كلها • أما « المدينة » فقد كانت فى التاريخ البعيد والوسيط هى الاستثناء فى حياة المصريين واستقرارهم وكانت المدن القديمة فى أغلبها « قرى كبيرة » لا يكاد يميزها الا قيام المعابد الكبيرة فى المدينة أو خارجها وقيام المعابد ودور الحياة الباقية خارج المدن

وعلى أطراف الصحارى • ولم تكد مصر تعرف المدن فى العصور التاريخية التى تلت العصر الفرعونى الا فى الاسكندرية المدينة الاغريقية الاصل وفى القاهرة التى ميزت العصر العربى • أما فى أيامنا الأخيرة وبعد دخول الرى الدائم فقد ظهرت طائفة من « المدن » المتفرقة فى الدلتا والصعيد • ونحن نعرف أن مصر القرن العشرين بدأت كلها بالمقرى ثم العزب المتفرقة وكان أكثر من ٦٠٪ من سكان مصر يقطنون الكفور والعزب • أما الآن وفى أواخر القرن العشرين فقد انقلبت الآية وصار أكثر من ٦٠٪ من سكان مصر يقطنون المدن وعواصم الريف والباقي هم سكان القرى والريف الصحيح • وقد جاءت حياة أهل المدن ملوثة بكل مانعرف من الحياة الصاخبة بضجيج السيارات والضجيج الناس وتلوث حياتنا فى المدن بكل هذه الملوثات الكيميائية والصوتية والضوئية وبصخب الحياة الذى بقى على طوال القرون قريبا من حياة ريف مصر الهادئة • • • وهذا كله من ألوان التلوث الذى جاءت به المدنية الحديثة التى فرضها علينا انفتاح أبوابنا وهبوب رياح التلوث على حياة الحضر فى أرض مصر •

ولن نقف دراسات التلوث فى ريف مصر وحضرها عند أرض مصر • ولكن الندوة ستتطرق الى دراسة بعض مظاهر التلوث فى أجزاء أخرى من الوطن العربى ، لاسيما بالطبع فى منطقة الخليج ومناطق البترول والاستغلال البترولى والصناعى الحديث ولعل بعض اخواننا الباحثين فى الندوة أن يطلعونا ويطلعوا العالم العربى على بعض ما أصاب بعض أوطانه وأراضيه وصحاريه وشواطئه وبحاره من ألوان هذا التلوث الحديث •

ثم لعلنا بهذه الدراسات كلها أن نخرج من الندوة ببعض الدروس المستفادة مما جاء به العهد الحديث والمدنية الحديثة من مظاهر التلوث فى حياتنا الريفية والحضرية جميعا •

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

سليمان حزيّن

رئيس الجمعية الجغرافية المصرية

رئيس اتحاد الجغرافيين العرب

السادة الاساتذة المشاركون بحسب ترتيب اشتراكهم فى الندوة

- ١ . د . سليمان حزيّن (مقررا)
- ١ . د محمد السيد غلاب (أميننا عاما)
- ١ . د . عزت محمد خيرى
- ١ . د . محمود حافظ
- د . عمر محمد الصادق أحمد سعود
- ١ . د . محمد عبد الفتاح القصاص
- ١ . د . صلاح الدين على الشامى
- ١ . د . طه محمد جاد
- ١ . د . السيد السيد الحسينى
- ١ . د . محمد عبد الرحمن الشرنوبى
- ١ . د . محمود طه أبو العلا
- ١ . د . عبد القادر عبد العزيز على
- ١ . د . يوسف عبد المجيد فايد
- ١ . د . السعيد ابراهيم البدوى
- د . صلاح الدين صميده عوض
- ١ . د . سمير ابراهيم غبور
- ١ . د . آمال اسماعيل شاور
- د . عايده عباس أبو غريب

تلوث الهواء والماء وأثاره على الانتاج والصحة العامة

١٠١/د/عزت محمد خيرى(*)

التلوث ومصادره :

أولاً : تلوث الهواء :

مقدمة : يمكن القول بأن اهتمام الانسان بتلوث الهواء يعتبر ظاهرة حديثة نسبيا ، بدأت تلاحظ بخفة بعد الثورة الصناعية فى القرن السابع عشر والثامن عشر وفى نهاية الثمانينيات من القرن التاسع عشر عندما نبه المثقفون من المعنيين بنقاء البيئة من سكان لندن الى الاحتجاج على الدخان الذى يملأ هواء المدينة وغيرها من المدن الصناعية البريطانية ، ولكن لم تتخذ أية اجراءات وقائية أو قانونية فى هذا الوقت . وفى الولايات المتحدة الأمريكية لم يصبح تلوث الهواء مشكلة محسوسة سوى فى نهاية القرن التاسع عشر حيث صدرت بعض القوانين الداعية الى التحكم فى مصادر الدخان فى المناطق الصناعية دون أن يفرض تطبيقها اجباريا . ومنذ الثلاثينيات حتى الخمسينيات من القرن العشرين بدأ تطبيق الزامى لبعض هذه القوانين ، مما أدى الى تحسن ملحوظ فى حالة الهواء ببعض المدن الصناعية ومن أهمها مدينة بتسبرج بولاية بنسلفانيا والتي كانت تعرف بالمدينة الداخنة ، خاصة بعد الحرب العالمية الثانية .

ولعل الكوارث التى نجمت عن تلوث الهواء فى عدد من المدن الأوربية والأمريكية وكان لها تأثير واضح على الصحة العامة هى التى حركت الاهتمام العالمى بإيلاء عناية خاصة للحد من تلوث الهواء واصدار التشريعات الصارمة فى ذلك . ونذكر من هذه الكوارث ما حدث فى بلجيكا فى وادى الميز Meuse Valley وهو منطقة صناعية ضخمة فى بداية

(*) أستاذ متفرغ بكلية العلوم بجامعة القاهرة والأمين العام للمجلس الأعلى

للجامعات الأسبق .

- ١٤ -

ديسمبر عام ١٩٣٠ حيث تكثف تلوث الهواء واستمر حوالى خمسة أيام مما حدث عنه انتشار أمراض الجهاز التنفسى بين عدد كبير من السكان وحدثت ٦٠ حالة وفاة عزيت الى الدخان مع الضباب الشديد مما يسمى الدخان الضبابى أو (الدخاب) Smog .

اما الكارثة التى كان لها الأثر القوى على الأمريكيين فقد حدثت فى منطقة دونوارا بولاية بنسلفانيا على بعد حوالى ٤٥ كيلو مترا من بتسبرج فى أكتوبر عام ١٩٤٨ حيث توجد صناعات الصلب والزنك وحمض الكبريتيك . وتمثلت هذه الكارثة فى سقوط سحابة كثيفة من الدخان غطت سماء المدينة واستمرت حوالى خمسة أيام أصيب خلالها حوالى ٤٣٪ من السكان بأمراض الجهاز التنفسى وأعراض مصاحبة كالصداع والسعال والفواق وغيرها ، وحدثت ٢٠ حالة وفاة خلال هذه المدة وهذا يمثل عشرة أمثال معدل الوفيات العادى فى هذه المناطق .

وكانت أسوأ كارثة أحدثها تلوث الهواء فى لندن عام ١٩٥٢ استمرت من ٥ - ٩ ديسمبر حيث كانت انجلترا فى معظمها مغطاة بالضباب وحالة من التحول الحرارى غير العادى المصحوب بانخفاض شديد فى درجة حرارة بعض المناطق ، وتحول اتجاه تغير درجة الحرارة مع الارتفاع فى بعض طبقات الجو من الانخفاض الى الزيادة دون طبقات أخرى . وكانت طبقة الدخاب فرق لندن من الكثافة والسُمك مما تسبب فى اغلاق المطارات وتوقف وسائل النقل تقريبا . وصاحب هذه الظاهرة انتشار أمراض الجهاز التنفسى وزيادة ملحوظة فى أمراض القلب ومعدل الوفيات ، وكانت الزيادة فى لندن ومحيطها بما يتراوح بين ٣٥٠٠ ، ٤٠٠٠ حالة عن المعدل الطبيعى .

وقد عزى ذلك الى زيادة فى حرق الفحم للتدفئة نظرا لأشتداد البرد مما تولدت عنه زيادة فى كميات الدخان والغازات الكبريتية فى الهواء ، ومع الضباب تكونت الطبقة الكثيفة من الدخاب .

ومنذ كارثة لندن المشار اليها حدثت حالات تلوث هواء قاسية فى كثير من مناطق العالم ، منها ما أصاب مدن نيويورك وطوكيو ولوس انجلوس ، ويتميز التلوث الذى حدث فوق مدينة لوس انجلوس بالولايات المتحدة فى

الخمسينيات عن ذلك الدخاب الذى حدث فى مناطق أخرى فى أنه من النوع الكيموسوئى الذى تتمثل مصادره فى الهيدروكربونات وأكاسيد النتروجين ، ويمكن أن يطلق عليه « الدخاب الكيموسوئى » ، وفيه تحدث تفاعلات مع الهيدروكربونات وأكاسيد النتروجين بفعل أشعة الشمس مكونة ملوثات للهواء . وهذا النوع من الدخاب اذا ماصوب بالتحول الحرارى يؤدي الى تركيز الملوثات فى منطقة صغيرة من طبقات الجو دون الأخرى ، ومن ثم فان الملوثات التى تتكون بالقرب من سطح الأرض سوف تنحبس بين هذه المنطقة ومنطقة التحول الحرارى ، وكلما انخفض موقع التحول الحرارى ، كلما قل حجم الهواء النقى الذى تختلط به الملوثات فيزداد تركيزها وتحدث الآثار الوخيمة كالمشار إليها .

الملوثات الغازية للهواء :

تلقى مئات الملايين من الملوثات فى الهواء كل عام فى مختلف المناطق خاصة الصناعية منها مما بلغ عام ١٩٧١ فى الولايات المتحدة الأمريكية وحدها أكثر من ٢٠٠ مليون طناً . ويبين التحليل الدورى للهواء ان أهم خمسة مكونات لهذه الملوثات وهى أول أكسيد الكربون ، والعوالق من الجسيمات الصلبة والسائلة ، وثانى أكسيد الكبريت ، والهيدروكربونات ، وأكاسيد النتروجين ، كما يبين مصادر هذه الملوثات .

وأول أكسيد الكربون غاز سام عديم اللون والرائحة مصدره الأساسى فى الهواء هو احتراق الوقود الكربونى ، ويمثل أكبر نسبة من ملوثات الهواء تبلغ ما يزيد على مجموع الملوثات الأخرى . ويختلف تركيز أول أكسيد الكربون فى المناطق العمرانية فى الحضر باختلاف الظروف السائدة فى كل من هذه المناطق وتعتمد أساسا على مدى كثافة حركة المرور خاصة بالسيارات والمركبات من مختلف الأنواع ، ومن ثم فهى أكثر تركيزا فى النهار عنها فى الليل . ويؤثر أول أكسيد الكربون على الصحة العامة خاصة على هيموجلوبين الدم حيث أن له قابلية شديدة للاتحاد معه عن قابلية الاكسجين ومن ثم فانه يؤثر تأثيرا خطيرا على عمليات التنفس فى الكائنات الحية بما فيها الانسان ، ويتسبب كثيرا فى حالات التسمم . ويمكن الحد من تأثير أول أكسيد الكربون بتزويد البيئة المحيطة بالاكسجين الكافى

لاتمام عملية الاحتراق وتكوين ثانى اكسيد الكربون ، ويلزم ذلك لمواجهة حالات التسمم بالغاز .

وينشأ ثانى اكسيد الكبريت أيضا وفى معظمه نتيجة احتراق الوقود الاحفورى (الفحم + البترول + الغاز الطبيعى) لاحتوائها على كميات ملحوظة من الكبريت ، وهو غاز عديم اللون نفاذ وكره الرائحة له آثار ضارة اذا ما تواجد بمعدلات تزيد على ٣ أجزاء فى المليون فى الهواء . ومصدره الرئيسى من احتراق الوقود الاحفورى فى محطات توليد الكهرباء ، والمنشآت الصناعية خاصة تلك التى تستخدم الكبريت ومركباته فى انتاجها . وقد اتخذت الاحتياطات الضرورية للاقتصار على استخدام أنواع الوقود الخالية من الكبريت أو المحتوية على مقادير ضئيلة منه مما أدى الى الحد من نسبته فى الهواء بقدر ما تسمح الظروف المحيطة بذلك .

ويتحول ثانى اكسيد الكبريت فى الهواء الى حمض الكبريتيك نتيجة لتأكسده الى ثالث اكسيد الكبريت وتفاعله مع بخار الماء وذلك خلال أيام قلائل ، ويكون التفاعل اما مباشرا بين ثانى اكسيد الكبريت والاكسجين أو بتوسط ثانى اكسيد النتروجين كحافز . ويحدث كل من ثانى اكسيد الكبريت وحمض الكبريتيك تأثيرا ضارا بالمجهاز التنفسى للإنسان والحيوان ، كما يشارك ثانى اكسيد الكبريت مع ملوثات أخرى فى احداث مشاكل بيئية تحول بعضها الى كوارث فى بعض المناطق الأوربية والأمريكية كما سبق الاشارة اليه ، منها الأمطار الحمضية بفعل الدخاب .

وتتكون اكاسيد النتروجين مصاحبة لاحتراق الوقود فى الهواء عند درجات حرارة عالية عندما يكون التبريد سريعا بحيث يمنع تفكك هذه الغازات ، ومصدر كل من غازى النتروجين والاكسجين التى تكون هذه الاكاسيد هو الهواء الجوى ذاته . ومن ثم تكون المركبات والاجهزة المولدة للطاقة فى محطات القوى الكهربائية هما المصدرين الأساسيين لأكاسيد النتروجين حيث أنها تعمل عند درجات حرارة مرتفعة .

ويسهم كل من اكسيد النتريك (NO) وثانى اكسيد النتروجين (NO₂) فى تكوين مانسميه الدخاب الضوء - كيميائى ، حيث يتحد

- ١٧ -

الغازان مع الهيدروكربونات المنطلقة من عادم السيارات فى وجود ضوء الشمس مكونة كيماويات ملهبة للعين • ولثانى أكسيد النتروجين قابلية كبيرة لامتصاص أشعة الشمس فى مدى الأشعة فوق البنفسجية مكونا أكسيد النترك والأكسجين الذرى ، وهذا يتحد مع الأكسجين الجزيئى (O_2) مكونا الأوزون (O_3) ، وتكتمل الحلقة باعادة اتحاد اكسيد النترك مع الأوزون (O_3) وتفكيكه الى (O_2) وبذلك يوجد الأوزون بتركيز عال فى الدخاب الضوء - كيميائى ، كما أنه يكون طبقة عازلة لمركب الأرض من الزيادة من الأشعة فوق البنفسجية فى الطبقة العليا من الستراتوسفير ، وإذا ما وصل اكسيد النترك (NO) الى هذه الطبقة تكون له آثار مدمرة لجزء من طبقة الأوزون مما سيأتى ذكره عند التحديث عن ثقب الأوزون الذى يشغل بال العالم حاليا •

ونظرا للأثار البالغة للملوثات الغازية للهواء - وغيرها من الملوثات - فقد وضعت معايير للمعدلات التى لا يجب تجاوزها للملوث البيئى تجنباً للاخطار العديدة لهذه الغازات نجملها فى الجدول التالى كما هى القيم القياسية المتبعة فى الولايات المتحدة الأمريكية :

الملوثات	الحد الأدنى المشاهد	الحد الأقصى المسموح به
اكسيد الكبريت	٨٠ ميكروجرام / م ^٣ (٠.٣ جزء فى المليون)	٣٦٥ ميكروجرام (٠.١٤ جزء فى المليون)
المواد العالقة	٧٥٥ ميكروجرام / م ^٣	٢٦٠ ميكروجرام / م ^٣
أول اكسيد الكربون	٠.١ جرام / م ^٣ (٩ جزء فى المليون)	٠.٠٤ جرام / م ^٣ (٣٥ جزء فى المليون)
المؤكسدات الضوء كيميائية		١٦٠ ميكروجرام / م ^٣ (٠.٨ جزء فى المليون)
الهيدروكربونات		١٦٠ ميكروجرام / م ^٣ (٣.٤ جزء فى المليون)
اكسجين النتروجين		١٦٠ ميكروجرام / م ^٣ (٠.٥ جزء فى المليون)
		(ندوة تلوث البيئة)

التلوث بالجسيمات العالقة (Particulates)

يتضمن مصطلح الجسيمات العالقة بالهواء عدداً من أنواع الملوثات مثل الدخان ، والغبار ، والابخرة ، والضباب • والدخان كما سبق أن بينا يتكون من حبيبات صغيرة من الكربون قطرها حوالى 10^{-5} ، وتنتج هذه من الاحتراق غير الكامل للمواد الهيدروكربونية وأهمها الفحم والبترول والقطران والتبغ •

ويتكون الغبار من حبيبات تنشأ عن طريق تكسير وطحن ، وتفجير بعض المواد مثل الأحجار ، والخامات ، والفحم ، والخشب ، والحبوب وغيرها •

أما الأبخرة فهي حبيبات صلبة (غالباً من الفلزات) تنتج من التكتيف من الحالة الغازية •

والضباب يتكون من غشاوة من نقيطات سائلة (الماء - حمض النتريك - حمض الكبريتيك 0.000 الخ) وتسمى هذه الحبيبات جميعاً العالقة فى الهواء أياً كان نوعها بالمذريات الهوائية العالقة aerosols .

وأهم مصادر الجسيمات العالقة بأنواعها هى محطات توليد الكهرباء ، والعمليات الزراعية ، وعدد من الصناعات كتكسير الأحجار ، وصناعة الأسمنت وصناعة الحديد والصلب ، وصناعة استغلال الغابات ، (قطع الأشجار وتقليمها وصناعة الخشب منها) • ولا تسهم مركبات النقل سوى بالمقدر اليسير جداً فى هذا النوع من تلوث الهواء • ويعبر عن تركيز الجسيمات العالقة فى الهواء بمعرفة الكثافة بالميكروجرام فى المتر المكعب (فيما بين بضع عشرات وبضع مئات من الميكروجرامات فى المتر المكعب) •

هذا وتختلف أحجام وأشكال الجسيمات العالقة فى الهواء ، وإن كان هناك تشابه عام فى توزيع أحجام العوالق فوق مختلف المدن ، ويختلف ذلك عنها فى المناطق الريفية وغير الصناعية • ويزيد مقدار العوالق الصغيرة (الناعمة) عن تلك الكبيرة (الخشنة) ، ويقل قطر معظم الجسيمات عن 10^{-5} سم •

- ١٩ -

ولا تبقى الجسيمات عالقة فى الهواء دون حدود زمنية كما أنها لا تترسب (تسقط) تلقائياً سريعاً ، وتعتمد سرعة الترسب (السقوط) على حجم الجسيمات (أنصاف الأقطار) ويبين الجدول التالى سرعة الترسب للجسيمات المختلفة :

نصف القطر (١٠ ^{-٦} سم)	سرعة الترسب (سم/ثانية)
٠.٠٥	٨ × ١٠ ^{-٥}
٠.٥٠	٤ × ١٠ ^{-٥}
٥.٠	٣ × ١٠ ^{-٦}
٥٠.٠	٢٥
٥٠٠.٠	٣٩٠

ويعتمد ذلك على عوامل أخرى منها اتجاهات الرياح حيث يمكنها تحريك الجسيمات ونشرها على مساحات شاسعة مما يؤثر على المناخ على المستويات المحلية والعالمية .

ونظرا للآثار البالغة للملوثات عوالق الهواء وفى ضوء الدراسات الواسعة فى مجالات قياس معدلات التلوث وآثاره السامة على البيئة فقد أمكن تلخيص فعل هذه العوالق فيما يلى :

١ - قد تكون الجسيمات العالقة فى ذاتها سامة نتيجة لخواصها الكيميائية أو الفيزيائية (مثل الرصاص والاسبستوس) .

٢ - قد تتداخل الجسيمات مع واحد أو أكثر من آليات التنقية فى الجهاز التنفسى (التخلص من ثانى اكسيد الكربون وغيره من المواد غير اللازمة) .

٣ - قد تعمل الجسيمات كحوامل لمواد سامة ممتزة على سطحها .

ويعتبر الفحم أو السناج من المواد القادرة على امتزاز الكثير من المواد العضوية وغير العضوية بكفاءة عالية وتحملها هى والغازات ذات الآثار السامة مثل ثانى اكسيد الكبريت واكسيد النتروجين أحياناً الى الرئتين مما

قد يؤدي الى توغلها الى داخل جسم الانسان وتحدث فيه اضرارا مضاعفة
أشد اثرا مما لو كانت هذه المواد موجودة فى الهواء غير ممترزة • وينشأ
عن ذلك الكثير من أمراض الجهاز التنفسى مثل الالتهاب الشعبى
bronchitis وأورام والتهابات نسجة الرئة (امفيزيما emphysema)
وغيرها •

وبالاضافة الى آثار عوالق الهواء على الصحة العامة توجد تأثيرات
أخرى منها خفض الرؤية عن طريق تشتيت الضوء وامتصاصه اضافة لما
لها من آثار وخيمة على سلامة المركبات والطائرات كما يحدث فى حالات
الضباب الكثيف خاصة لو كان مصحوبا بالمدخاب • وتؤدي عوالق الهواء
أحيانا الى تشويه المباني وتآكل الأنسجة وغيرها من المواد ، وزيادة فاعلية
التآكل والنحر والتجرف ، وحموضة التربة والبحيرات وآثار ذلك على الثروة
السمكية والزراعية •

وفى مقالة حديثة نشرت عام ١٩٨٨ فى مجلة العلوم (٢) (الترجمة
العربية لمجلة العلوم الأمريكية) ورد أنه قد تبين من استخدام الطرق
التقنية الحديثة فى دراسة العوالق الهوائية ان الوقود الاحفورى هو
المصدر الرئيسى للكثير من العوالق فى الهواء خاصة الجسيمات الحمضية ،
التي تتجمع فى الهواء وتسقط مع الأمطار كمطر حمضى ، بالاضافة الى
وسائل الانتشار المختلفة التي تمكن الغازات الحمضية من الوصول الى
الأرض حتى فى الأجواء الجافة •

وبالدراسة المتأنية لطبقة الجسيمات العالقة وأحجامها باستخدام
أجهزة تجميع دقيقة أحدثها ما يسمى بالمصادمة التمايزية virtual impactor
التي تستطيع عن طريق تصادمات مع الهواء المتحرك أن تفصل الجسيمات
الناعمة عن الخشنة بحيث يمكن دراسة كل على حدة من حيث التكوين
والتركيب بالتحليل الكيميائى والمجهر الالكترونى والطيف الانبعاثى عند
تعريضها للأشعة السينية • (انظر الشكلين المرفقين ١ ، ٢) وهو يبين
توزيع الجسيمات من حيث أقطارها فى جميع انحاء العالم ، كما يبين بعض
الجسيمات الناعمة والخشنة (• وهناك من الدلائل أن حرق الوقود الاحفورى
هو المصدر الرئيسى للعوالق الحمضية والسقط الهوائى ، كما ان هناك

- ٢١ -

حقيقة قد أصبحت جلية هي ان التلوث قد يتحرك عبر مساحات شاسعة من خلال التيارات الهوائية والتغيرات المناخية حتى انه قد وجدت ملوثات فوق مواقع من الاتحاد السوفيتي كانت تظن بأنها نقية وخالية تقريبا من التلوث ، ويحتمل أن تكون الملوثات قد وصلت هذه المناطق من أبعاد كبيرة ربما يكون مصدر بعضها غرب الولايات المتحدة الأمريكية . ومن هنا يتعين على واضعي السياسات والبرامج التنفيذية لمواجهة آثار التلوث أن يواجهوا مثل هذه التحديات على المستوى العالمى والدولى بما يحقق اتخاذ الاجراءات الناجحة للمكافحة وسن التشريعات والقوانين المشتركة الكفيلة بتحقيق أفضل النتائج .

التغير في معدل درجة حرارة جو الأرض (التلوث الحرارى) وتأثير الصوبات الخضراء "Greenhouse Effect" (الجفة) :

توصل بعض خبراء العلوم الجوية فى «ادارة الملاحه الجوية والفضاء» الأمريكية الى بيان انه بينما كانت درجة حرارة جو الأرض تتغير بمعدل ربع درجة مئوية فى القرن قبل عام ١٨٨٠ م . وصل التغير الى مايعادل درجة واحدة مئوية تقريبا منذ هذا الوقت حتى منتصف القرن العشرين ، وقدر أنها سوف ترتفع أكثر من نصف درجة مئوية تقريبا بدءا من ١٩٥٠ حتى نهاية القرن العشرين . وهناك ما يشبه اليقين (٩٩٪) ان ميل جو الأرض نحو المزيد من الدفء يمكن أن يعزى الى ما يسمى « تأثير الصوبات الزجاجية » أو بالأحرى التأثير المشابه لفعل الصوبات الخضراء والوسائل المتنوعة للزراعة المغطاة التى يشيع استخدامها فى مناطق مختلفة ، ويعنى تلك اعاقه الحرارة التى تصل من الشمس من ان تشع ثانية نحو الفضاء الخارجى بسبب طبقة تغطى الأرض من الغازات الصناعية . ومن المنتظر أن يصل الارتفاع فى حرارة الجو الى ما يتراوح بين درجتين وخمس درجات مئوية بحلول عام ٢٠٢٥ م ، ويكون هذا الاثر مركزا من حيث الزيادة فى الارتفاعات الأعلى حيث قد تصل الزيادة الى حوالى ١٠ درجات مئوية ويقل ذلك عند ارتفاعات منخفضة نسبيا وتنشأ عن ذلك عدة آثار تتضمن حدوث الجفاف ، وتقلص فى المحتوى الأرضى من الماء ، وانصهار الجليد القطبى والجليد عند قمم الجبال مما يؤدى الى ارتفاع مستوى البحر(٤) .

ويعزى التأثير المشار اليه بصفة رئيسية الى غاز ثانى اكسيد الكربون

- ٢٢ -

النواتج عند حرق الوقود الاحفوري - ومعظمه من النفط والفحم - بوساطة آلات الاحتراق الداخلى من سيارات وخلافه ، وذلك المستخدم فى العديد من الصناعات ، وكذلك من حرق الكثير من الغابات فى مناطق مختلفة من العالم وتحويلها الى مزارع أو مراعى .

ومن الغازات الأخرى التى تعطى أثارا مشابهاة لتأثير الصوبيات الخضراء نجد مركبات الكلوروفلوروكربون والهالون - التى تبين أثرها فى أحداث الثقب الاوزونى المنوه عنه فيما بعد ، وغازات الميثان ومشتقاته المتولدة من الزراعة ومن مستودعات النفايات ، وهناك أيضا اكاسيد النتروجين الناتجة من المركبات الآلية ومن الصناعة ومن المخضبات والاسمدة الزراعية . ولعل أسوأ هذه المصادر الملوثة حتى الآن هو الفحم لأنه أكثرها وجودا فى الطبيعة وابعسها تكلفة .

وفى خضم الجدل النائر حول مدى وحتمية تلك الظاهرة وهى «تأثير الصوبيات الخضراء» ، اجتمع رأى معظم علماء العلوم الجوية على أن الوصول بارتفاع درجة حرارة جو الأرض الى الحد الأدنى الممكن يعنى بالضرورة الحد من انطلاق ثانى اكسيد الكربون من المصادر المختلفة خاصة من احتراق الوقود الاحفوري . ويميل الكثيرون من الخبراء الى التوصية باتخاذ الاجراءات نحو تعميم استخدام السيارات الصغيرة التى تقطع لكل جالون من الوقود ما لا يقل عن ٦٥ كيلو مترا تقريبا بدلا من السيارات الكبيرة التى يصل معدل استهلاكها حوالى ٣٢ كيلو مترا لكل جالون ، وكذلك استخدام حمامات ضوئية وتوصيلات وأدوات كهربائية أكثر كفاءة (أى أقل استهلاكاً للطاقة) . ويوصى كذلك بمراعاة التخطيط العمرانى وتصميم شبكات الطرق فى المدن الذى يقلل اختناقات المرور ويحقق عزلا حراريا أفضل للمساكن ، ومع كل ذلك الحد السريع من ازالة الغابات فى المناطق الاستوائية .

ويؤكد بعض الخبراء حقيقة ان الزيادة السكانية(*) ونمو الاقتصاد العالمى

(*) يبلغ تعداد سكان الارض حاليا حوالى ٥.٥ مليار نسمة ، ينتظر أن يصل فى منتصف القرن الحادى والعشرين الى حوالى ٩ مليار نسمة .

- ٢٣ -

يعنى بالضرورة زيادة فى استهلاك الطاقة حتى مع ترشيد استهلاكها وزيادة كفاءة الاستخدام • ويتأتى ذلك إما بحرق المزيد من الوقود الاحفورى ، أو زيادة طاقة المحطات النووية الكهربائية ، أو أحداث تغيرات جذرية فى الحياة اليومية ، أو بالأحرى أحداث توازن معقول بين هذه المصادر لا يزيد بحال المشاكل البيئية تفاقمًا ، بل يعمل على الحد منها بشكل مؤثر •

وهناك نوع آخر من التلوث الحرارى ينتج أساسا من تصريف المياه الساخنة من المفاعلات النووية الى الانهار والمجارى المائية والبحيرات وغيرها من المصارف والمصببات المائية ، ويؤدى ذلك الى ارتفاع ملحوظ فى درجة حرارة المياه أمكن الاستفادة منه جزئيا فى بعض المناطق الباردة وأثناء الشتاء فى زراعة أنواع خاصة من الأسماك والمفصليات فى المزارع السمكية • الا أن ارتفاع درجة حرارة المياه فى المناطق الأخرى قد أدى فى كثير من الأحيان الى نقص فى الأكسجين الذائب فى المياه وبالتالى الى متاعب فى عملية التنفس للكائنات البحرية وما يصاحبها من عمليات حيوية أخرى ، وقد يصل الأمر الى الاخلال بالثروة البيولوجية فى هذه المناطق •

هذا وقد توصل حوالى ٢٨ عالما فى علوم الجو من ١٧ دولة قضوا حوالى أربعة سنوات فى فحص ودراسة تأثير الصوبات الخضراء بقيادة الأستاذ هارتن بارى (Martin Parry) من جامعة برمنجهام على الزراعة الذى أجرى فى نطاق برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمعهد الدولى بفيينا لتحليل الأنظمة التطبيقية (٥) ، توصلوا الى القول بأن ارتفاع درجة حرارة الكون بما يتراوح بين ١,٥ ° و ٥ ° درجة مئوية خلال الخمسين سنة القادمة (ابتداء من عام ١٩٨٩) سوف يؤدى على الأرجح الى زيادة وفيسرة فى معظم المحاصيل المزروعة فى نصف الكرة الشمالى بينما يحدث فى نفس الوقت المزيد من نقص الانتاج الزراعى فى المناطق الواقعة جنوب خط الاستواء •

المطر الحمضى Acid Rain (٦) :

كان ما يسمى « المطر الحمضى » ومايزال ذا آثار بليغة قاضية أو مدمرة على كثير من موارد البيئة مثل الغابات والبحيرات والمزارع والمراعى ، وكذلك على المنشآت والمباني ، بل ان هذه الأمطار الحمضية تسهم فى تدرى البيئة البحرية للمياه الساحلية فى الأماكن التى تتعرض لها • وتحدث هذه

الأمطار نتيجة لوجود مقادير غير مناسبة من ثانى اكسيد الكبريت واكاسيد النيتروجين فى الهواء . وأهم مصادر هذا النوع من التلوث ناتج عن حرق الوقود الاحفورى فى محطات توليد الكهرباء والمصانع التى تتعامل مع الكبريتيدات ، ومن اكسدة نيتروجين الجو بفعل الاشعاع وغير ذلك من المصادر . وقد أجريت عدة دراسات وقياسات وبحوث واتخذت عدة مواقف للحد من آثارها . وكانت آخر الدراسات المنشورة فى هذا الشأن هى تلك التى أجريت عام ١٩٨٨ على حموضة البحيرات ، وقد أسفرت عن نتائج توضح أن هناك تغيرا ملحوظا فى بيولوجية البحيرات حتى فى المراحل الأولى لتحمضها بفعل حمض الكبريتيك أو النتريك ، الا أن البحيرات قد تبدأ فى استرجاع خواصها البيولوجية تدريجياً بمجرد توقف مصادر الحموضة ، الا أن الأمر قد يأخذ عشرات اى حتى مئات السنين لكى يسترد النظام البيئى توازنه وصفاته الطبيعية ، فان عملية التحمض تحدث تحولا جوهرياً فى أنواع واعداد الفصائل الحية فى البحيرات . ومن أجل الآثار الضارة للاكاسيد الحمضية وما تحدثه من « مطر حمضى » ، فقد زادت العناية ووضعت القوانين والنظم الكفيلة بنقاوة الهواء من هذه الاكاسيد من مصادرها المختلفة بدلا من اتخاذ اجراءات التنقية على المواقع المعرضة لهذه الأمطار عملا بقاعدة ازالة أصل الداء ومسبباته .

وخلاصة القول ان التأثيرات التى تحدثها الأمطار الحمضية فى الماء وما يترتبها من آثار على التربة أصبحت تمثل تحديا له أخطاره التى تتفاقم بتفاقم هذه المشكلة وعدم المبادرة بالقضاء عليها ، وهذا لا يدع مجالا للشك حول مدى الحاجة الى ضبط الأسباب والتحكم فى العوامل المسببة لهذه المشكلة ومكافحتها . وقد أسفرت التطورات الحديثة فى مجال التقنية البيئية الى حلول مغرية اقتصاديا وفاعلة بيئيا . وتتمثل هذه الحلول أساسا فى الاقلال من حرق الوقود الاحفورى اللازم للنقل وتوليد الطاقة وتسيير السيارات . ويمكن مثلا التوسع فى وسائل النقل الجماعية واستخدام السيارات التى تستهلك وقودا مرتفع الكفاءة للحد من استهلاك النفط فى قطاع النقل . اما فيما يتعلق بتوليد الطاقة حيث يميل الاستهلاك نحو الزيادة المضطردة فلا يبدو هناك أمل كبير فى البدائل المتاحة بالنسبة لمحطات الطاقة التى تستخدم الوقود الاحفورى حيث ان الطاقة الكهربائية محددة بندرة المواقع المناسبة ، كما أن الطاقة النووية مازالت تحيط بها المشكلات

- ٢٥ -

الاقتصادية واحتمالات الأخطار . ولذلك فقد كان المدخل الذى أدى الى تخفيض انطلاق الكبريت من الفحم - وهو من أهم الملوثات المحدثة للمطر الحمضى - هو استخدام الفحم منخفض المحتوى الكبريتى طبيعيا أو باستخدام تقنيات التخلص من الجزء الأعظم منه التى اثبتت نجاحا مرموقا فى الولايات المتحدة الأمريكية والمانيا الغربية واليابان . وازضافة الى ما تقدم استخدام تقنيات متطورة لانتاج ما يسمى بالفحم النظيف حيث لا يحوى عند احتراقه على كميات أكثر انخفاضاً من غازى اكسيد النتروجين واكسيد الكبريت ، ومازالت البحوث والتجارب جارية لمزيد كفاءة هذه التقنيات .

ثقب الاوزون وأثاره :

اعلن علماء الجو فى دائرة المسح البريطانية للقارة القطبية الجنوبية فى عام ١٩٨٥ عن اكتشاف أن مقادير الاوزون الربيعى فى الجو أعلى خليج هاللى قد انخفضت بنسبة تتجاوز ٤٠ فى المائة فيما بين عامى ١٩٧٧ ، ١٩٨٤ وتأييد ذلك بمشاهدات وارصاد من مجموعات باحثة أخرى بما فيها هيئة ناسا الأمريكية لبحوث الملاحة الجوية والفضاء وتبين أن منطقة ثقب الأوزون امتدت فى ارتفاعها مسافة تتراوح بين ١٢ ، ٢٤ كيلو مترا تشمل جزءا كبيرا من الجزء السفلى من طبقة الستراتوسفير ، ويعنى ذلك وجود ثقب أوزونى فى الجو القطبى ، واستمرت هذه المشاهدات حتى الآن . ويبدو شكل (٣) الثقب الأوزونى وما حوله كما شوهد فوق القطب الجنوبى عام (١٩٨٧) مقاسا بمطيات تخطيط الأوزون الكلى المحمول على متن القمر الصناعى نيمبوس ٧ ، كما يبين شكل (٤) ما سبق أن شاهده الباحثون البريطانيون وأيدته هيئة NASA الأمريكية عام (١٩٨٥) (٧) .

ونظرا الى ما تنطوى عليه هذه الآثار من خطورة بالغة تهدد الحياة البيولوجية على الأرض فقد تسابق العلماء والباحثون الى تحديد أسباب الثقب الذى يتزايد مع كل ربيع يحل فى نصف الكرة الجنوبى داخل الدائرة القطبية . وقد أدت الدراسات التى تم إجراؤها حتى الآن باستخدام أدوات وأجهزة قياس بعضها مثبت على سطح الأرض والبعض الآخر محمول على منطيد وأقمار صناعية الى بيان ان الثقب الاوزونى كان فى أوجه عام ١٩٨٧ كما اتفق عليه الرأى فى المؤتمر الذى عقد فى شيلى فى نفس العام ، ودلت الدراسات الاحداث على وجود سببين رئيسيين لحدوث هذا الثقب أولهما

يعود الى تلوث البيئة بالمكيماويات وأهمها مركبات الكلورفلوروكربون وهى غازات استخدمت أول ما استخدمت كمبردات فى الثلاجات وأجهزة التكييف، ثم كدافعات لمرذاذات الغازات أو الابخرة المضغوطة كما فى بعض زجاجات العطور وتثبيت الشعر ، ومزيلات الرائحة وغيرها ، ثم كموايد وسيطة لتكوين الرغوة فى اللدائن (صناعة منتجات اللدائن المنتفخة) وكمنظفات للملاجهة الالكترونية ، وفى غير ذلك من التطبيقات . أما السبب الثانى فيرجع الى حدوث تغيرات طبيعية فى حركة طبقات الهواء الغنى بالاوزون التى تنقله الى طبقة الستراتوسفير القطبية خلال الربيع فى نصف الكرة الجنوبي .

ويحدث الاثر الكيميائى عندما تصل بعض مقادير من غازات الكلوروفلوروكربون الى طبقة الستراتوسفير منتقلة من طبقة التروبوسفير الحامية لها .

وكما قلنا يبلغ تركيز الاوزون ذروته فى طبقة الستراتوسفير على بعد ٢٥ كم فما فوقها ، وتتعرض الغازات المشار اليها فى تلك الطبقة الى تأثير قوى لأشعة فوق البنفسجية ، بينما هى شبه خاملة فى طبقة التروبوسفير الممتدة تحتها ، ويؤدى فعل الاشعة الى تفكك هذه المركبات مكونا مواد أكثر نشاطا كيميائيا مثل الكلور الذى يتفاعل مع الاوزون مكونا الاكسجين ويبدى شكل (٥) فعل طبقة الاوزون بتأثير الأشعة فوق البنفسجية ، بينما يبين الشكلان (٦ ، ٧) تأثير مركبات الفلوروكلوروكربون على طبقة الأوزون . وبتراكم غازات الكلوروفلوروكربون فى طبقة الستراتوسفير مع استمرار اطلاقها فى الجو وتظل هكذا لعدد من العقود وتزيد من تقلصها لطبقة الأوزون . وقد أدى ذلك الى عقد اتفاقية دولية فى فيينا عام ١٩٨٧ وقعت عليها ٤٧ دولة من بينها الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا تدعو الى تخفيض استهلاك هذه المواد بحيث ينخفض الى النصف بحلول منتصف عام ١٩٩٠ ويتلاشى بعد ذلك تدريجيا حتى عام ١٩٩٩ ، ووجهت الدعوة لعدد من الدول للتوقيع على هذه الاتفاقية . وفى ابريل عام ١٩٨٩ بلغ عدد الدول الموقعة على هذه المعاهدة ٨٠ دولة .

هذا وان دعم التفسير الكيميائى للثقب الأوزونى لا يلغى امكانية أن تسهم التغيرات الطبيعية فى هذه المنطقة القطبية بدور مؤثر فى حدوث الثقب

- ٢٧ -

الأوزونى عن طريق تحركات الهواء فيما يسمى الدوامة القطبية والتي تؤدي الى انتقال الهواء القطبى الغنى بالأوزون نحو القطب الشمالى ليحل محله هواء فقير فى الأوزون فى ربيع القطب الجنوبى (شكل ٨) • ويرجع الباحثون حتى الآن الدور الأساسى الفاعل لمركبات الكلوروفلوروكربون ومركبات الهالون (تحوى على كل من الكلور والبروم) المستخدم فى اطفاء الحرائق فى تقليص طبقة الأوزون فى هذه المنطقة وما زالت البحوث جارية والارصاد لوضع حلول حاسمة للمشكلة والحد من انتشارها لتشمل طبقة الأوزون فى مناطق أخرى من جو الأرض •

وقد اكتشفوا مؤخرا بدايات لثقب مماثل فوق القطب الشمالى مما أثار الاهتمام بخطورة الموقف واحتمالات تفاقمه مالم تتخذ خطوات حاسمة لمواجهة أسباب حدوث هذا الثقب والعمل على رتقه •

وقد عقدت لقاءات ومؤتمرات دولية عدة فى هذا الشأن ومازالت تتوالى وكان من أواخرها مؤتمر لندن فى أوائل مارس ١٩٨٩ ومؤتمر لاهاي فى ١١ مارس من نفس العام حيث وقع مسمى « اعلان لاهاي » الذى وقعته ٢٤ دولة منها أربع دول عربية وأفريقية (مصر والأردن وزائير ونيجيريا) والذى دعا الى تخفيض استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون ومركبات البروم والكلور الى أن تستبدل تماما عام ١٩٩٨ • وقد دعت هذه الاتفاقية الأمم المتحدة الى انشاء هيئة خاصة لها فعاليات وسلطات لمواجهة تلوث الجو والمحافظة على طبقاته الحافظة - العليا بكل الوسائل المتاحة • وقد عقدت بعد ذلك عدة مؤتمرات آخرها مؤتمر هلسنكى فى بداية مايو ١٩٨٩ •

وتهتم المؤسسات الصناعية للكيماويات التى تسهم فى احداث هذه الأخطار الى تصنيع البدائل الأكثر أمنا اسهاما فى مواجهة المشكلة التى تواجه العالم بأسره ، وهذا يمثل بادرة ايجابية للمشاركة فى حل هذه الأزمة • ولعل البحوث العلمية والتضامن الدولى تصل الى مزيد من التشخيص الدقيق للمشكلة ومعرفة ما قد يوجد من مصادر أخرى تسهم فى احداثها حتى تكون المواجهة شاملة ناجحة • وقد أرسلت مؤخرا (مارس ١٩٩٢) مركبة فضاء تحمل قمرا صناعيا لمسبر وضع ثقب الأوزون حاليا تمهيدا لدراسة لمكانيات التدخل لتضييق شقته •

ولا يخفى ان هذا الخطر الداهم قد دق المزيد من أجراس الانذار بخطورة التهاون أو التراخي فى مواجهة مختلف صور التلوث البيئى على المستويات المحلية والاقليمية والدولية فقد توجد من هذه الأخطار ما هى ملموسة محسوسة وآثارها واضحة ملفتة وبالمغة الشدة أحيانا وبعضها يهدد الصحة العامة تهديدا بالغاً وان التهاون فى مواجهة هذه الأخطار قد لا تقل خطارته المباشرة أو غير المباشرة ان لم تزد - عن أخطار ثقب الازون على فداخته على المدى الطويل بصفة خاصة .

ثانيا : تلوث المياه :

تتعرض المياه فى مصادرها الطبيعية للكثير من أنواع التلوث منها ما هو كيميائى ومنها ما هو بيولوجى ، وقد تزايدت هذه الأنواع مع النمو الحضارى الزراعى والصناعى والمدنى مما يستوجب اتخاذ اجراءات ومعالجات ووضع المعايير وسن التشريعات الكفيلة بالحد من هذا النوع من التلوث لخطورة آثارها على مختلف صور الحياة على الأرض .

ولعل ماء المطر هو أنقى صور الماء الطبيعى ، ومع ذلك فهو يحتوى أثناء نزوله الى الأرض وبعد سريانه على سطحها أو تسربه الى باطنها الى أنواع من الشوائب ، منها دقائق الغبار الموجودة فى الهواء ، مع غيرها من الملوثات الغازية والسائلة والصلبة . ويدل ذلك على ان تلوث الهواء ينقل جزئيا أو كليا الى مياه الأمطار وبالتالي يؤثر فى صور الحياة على الأرض .

ويذيب الماء بعضا من ثنائى أكسيد الكربون وثنائى أكسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين مكونا احماضا . ومتى سقط الماء واختلط بالتربة فانه يذيب بعض الاملاح والمركبات المعدنية فيحتوى عددا من الايونات التى تختلف تراكيزها تبعا للبيئة وتزداد عادة فى المياه الجوفية عنها فى المياه السطحية . تحتوى مياه الينابيع والآبار على كاتيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم ، وأحيانا القليل من ايونات الحديدوز والحديديك ، وتوجد كذلك بعض الانيونات مثل الكلوريد ، والكبريتات والبيكربونات وغيرها . وبالإضافة الى هذه الشوائب الطبيعية فى المياه العذبة تتعرض هذه المياه الى أنواع أخرى من التلوث الكيميائى والبيولوجى من مصادر مختلفة .

أما ماء البحر فإنه يكاد يحتوى على معظم العناصر المعروفة مذابة فيه بالإضافة الى ما يحتويه القاع من رواسب معدنية ، ومن الثروة السمكية والكائنات البحرية الحيوانية والنباتية التى تزخر بها البحار ، وهو أيضا عرضة لأنواع عديدة من التلوث التى قد تكون ذات آثار وخيمة تؤدى الى الاخلال بالنظام البيئى الطبيعى ، ما ينشأ عن ذلك من أخطار . وسوف نذكر فى عجالة بعضا من أهم أنواع تلوث المياه ووسائل تجنبها والحد من آثارها .

التلوث بالكيمياويات والنفايات :

منذ بدأ الانسان فى الزراعة والصناعة كان يحصل على نواتج مفيدة تحقق الغرض من نشاطه اقتصاديا واجتماعيا ، وكان يصحب ذلك الانتاج تكون مواد غير مفيدة تسمى النفايات أو المخلفات . وبزيادة حدة هذه المشكلات فى المجتمع الزراعى وتراكم المخلفات أصبح لزاما إيجاد الوسائل الناجعة للتخلص من غير اللازم منها ، وقد أمكن فى أول الأمر إيجاد منافذ أصبحت سهلة ميسرة نسبيا للتخلص من النفايات الزراعية حيث أعيدت نسبة كبيرة من مخلفات المزارع الى التربة ولكنه مع تقدم تقنيات الزراعة واستخدام المخصبات والأسمدة الكيميائية والمبيدات بأنواعها أصبح من الصعب التخلص من بعض هذه النفايات وزادت نسبة الملوثات فى الماء الناشئة عنها . أما المخلفات الصناعية فكانت وما زالت تتفاقم مع النمو الصناعى وأصبحت تمثل أنواعا من التلوث منها ما يصل الى الهواء ومنها ما يشوب الماء حيث تحتاج المصانع الكيميائية بصفة خاصة الى مقادير كبيرة من المياه العذبة مما أوجب انشاء المصانع قرب الأنهار أو البحيرات لأن الكثير من التفاعلات الكيميائية تتم فى وسط مائى، ومن ثم فإن القاء هذه النفايات فى المجارى المائية يتسبب فى تلوثها ، فضلا عن زيادة التلوث فى الماء المستخدم فى الصناعة . وتؤدى الكثير من الصناعات كذلك الى تلوث الماء بعد استخدامه فى التبريد أو فى العمليات الصناعية المختلفة ثم صرفه . وللبعض الصناعات احتياجات عالية الى الماء وللبعض الآخر احتياجات متوسطة نسبيا ، فمثلا يحتاج انتاج الطن الواحد من الصلب (الفولاذ) الى ١٠٠ متر مكعب من الماء ، ومن الورق ، والنحاس ، والرايون (الحرير الصناعى) ، والالومنيوم ، والمطاط الصناعى الى ٢٠٠ ، ٤٠٠ ، ٨٠٠ ، ١٢٨٠ ، ٢٤٠٠ متر مكعب. على الترتيب . وتتفاوت أنواع الملوثات التى

تحدثها الصناعات المختلفة فى البيئة المائية ، فصناعة الورق تستخدم محلول البيكبريتيت (H_2SO_3) لاذابة اللجينين وفصله عن السليلوز ومن ثم يتلوث الماء المستخدم بهذه الايونات وبمواد عضوية ترفع من قيمة ما يسمى « المتطلب البيولوجى من الاكسجين BOD » وبالتالي ينخفض الاكسجين الموجود فى الماء ويحدث تأثيرات ضارة بالحياة البيولوجية . وتخلف صناعة النسيج ملوثات فى الماء نتيجة لاستخدام المواد المعالجة لعسر الماء والاصباغ ، وقاصرات الألوان ومخلفات الزيوت والاقذار والمواد العضوية .

ويتخلف عن صناعات تعليب اللحوم الدم والامعاء ومحتوياتها ، بينما يتخلف عن صناعة تعليب الخضار والفواكه أو عصاراتها القشور والبذور والأوراق وغيرها من الملوثات . ويتلوث الماء المستخدم فى مصافى النفط بالاحماض ومحاليل الأملاح ومركبات الكبريت والاصباغ والزيوت وغيرها ، ويتخلف عن صناعات البتروكيميايات الكثير من ملوثات المياه من مواد عضوية وغير عضوية . ويؤدى صرف هذه الملوثات جميعا فى المجارى المائية دون معالجة الى نتائج وخيمة على البيئة والكائنات الموجودة فيها ، وتصل الى المياه بعض الفلزات الثقيلة ومركباتها وكلها ذات آثار سمية وضارة على البيئة حتى لو وجدت كلها أو بعضها بمقادير صغيرة أو ضئيلة ومن أكثر هذه المواد الزئبق والرصاص ومركباتهما . ويصل الزئبق بعدة وسائل منها تسرب عنصر الزئبق من اقطاب الزئبق فى مصانع التحليل الالكترولى لانتاج الكلور من كلوريد الصوديوم ، وكذلك من صناعة الورق ومن مركبات الزئبق المستخدمة فى مقاومة فطريات الحبوب . وتعمل البكتريا الموجودة فى الماء الى تحويل الزئبق الى مركب ميثيل الزئبق وهو سام جدا حيث تمتصه النباتات والحيوانات بسهولة ويتسرب عبر السلاسل الغذائية لها . وقد وجدت أحيانا مقادير ملحوظة من الزئبق تتجاوز حـد الخطر فى كثير من الاسماك ، ويقاس التلوث المائى بالزئبق بتحليل ماتحتويه الأسماك منه .

أما الرصاص ومركباته فان المقادير التى تتسرب منه الى الهواء أو المياه لها آثار سمية خطيرة ، وذلك لأن الرصاص ومركباته كانت تستخدم على نطاق واسع فى كثير من الصناعات وأهمها عمليات حرق الفحم وغيره من الوقود الاحفورى خاصة فى صناعة البنزين (الجازولين) حيث يضاف اليه رباعى ايثيل الرصاص لزيادة عدد الاوكتين له وبالتالي لحفز عملية

- ٣١ -

الاحتراق ، وكانت تصل الكمية المضافة منه الى ما يتراوح بين ٢ و ٤ جرام فى الجالون الواحد ، ويتسرب الرصاص الى الهواء فيلوث البيئة ، ويؤثر على الصحة العامة . وبعد أن زادت كثافة استخدام السيارات والمركبات ووسائل النقل المختلفة تفاقمت مشاكل التلوث البيئى بالرصاص ، واتخذت الاجراءات وسنت القوانين لمنع استخدام هذه المواد كمواضع مضافة الى البنزين واستبدلت مواد أخرى بها تتكون أساسا من كحولات عالية الوزن الجزيئى ليست لها مثل هذه الاضرار المسممة للبيئة . وقد يتسرب بعض الرصاص الى المياه عبر خطوط الانابيب المصنوعة من الرصاص (وقد بطل استخدامها حاليا فى نقل مياه الشرب) ، كما يصل الرصاص من نفايات صناعة البطاريات التى تحتوى المركب الرصاصى .

ومن الملوثات المعدنية الأخرى للمياه الكاديوم من صناعات التعدين وعمليات التلبس الكهربائى بالمنزك (ويحتوى دائما على نسبة من الكاديوم) . ويتسرب كذلك من عمليات التلبس بالفلزات بعض من الكروم والنيكل وأملاحها وكلها لها آثار ضارة بالبيئة .

التلوث البيولوجى للمياه :

تتعرض المصادر المائية الى التلوث البيولوجى متمثلا فى تسرب الجراثيم والبكتريا الى المياه عن طريق مياه المجارى ومياه الصرف والنفايات البيولوجية من عدة مصادر . ولا يقتصر تأثير التلوث البيولوجى على نشر الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض بمقادير أعلى من المعدلات الآمنة المسموح بها ، بل يتعدى ذلك الى استهلاك قدر ملحوظ من الاكسجين الذائب فى الماء فى عمليات تغذية البكتريا والكائنات الدقيقة ، وفى تحليل النفايات البيولوجية وما يتخلف عنها من مواد عضوية ، ويؤدى ذلك الى خفض الاكسجين المتاح اللازم لتنفس الكائنات البحرية من الأسماك والحيوان والنبات كما أسلفنا اليه الإشارة . وتقوم البكتريا الهوائية فى وجود الاكسجين بتحويل المواد العضوية الى ثانى اكسيد الكربون والماء ، كما يصبح الماء غنيا بأنيونات النترات (NO_3^-) ، والنيتريت (NO_2^-) ، والكبريتات (SO_4^{2-}) ، والبيكربونات (HCO_3^-) والفسفات $(H_2PO_4^-)$ وغيرها ، ووجود النترات والكبريتات بصفة خاصة يشجع نمو الطحالب بالاضافة الى ما يحتويه الماء من ملوثات أخرى كنفايات الأسمدة والمخصبات والمنظفات الصناعية .

ويؤدى نمو الطحالب ثم موتها الى استهلاك مقادير من الاكسجين الحر وبالتالي الى الاخلال بالحياة البيولوجية المائية ما لم يتم الحد من هذه الملوثات الى مستويات الأمان المسموح بها . وهناك نوع آخر من البكتريا بالمياه يعرف بالبكتريا اللاهوائية التى لا تتنفس عن طريق الاكسجين بل تتفاعل مع الايونات الاكسجينية كالنترات والنترات والكبريتات وتستخلص منها الاكسجين وتخلف مواد لها اضرارها مثل كبريتيد الهيدروجين ، والمركبات الثيولية العضوية ، والامونيا ، والامينات العضوية وكلها قد تغير من صفات المياه ، وتلونها وتضفى عليها روائح كريهة ، كما أن المياه الملوثة بهذه المواد تسهم فى احداث تآكل الفلزات والسبائك وتنتج عنها خسائر مادية كبيرة .

تلوث المياه بالنفط (١٠ ، ١١)

يعتبر تلوث المياه بالنفط ومشتقاته من المشاكل العامة والهامة فى نطاق مختلف مصادر التلوث الأخرى مثل صناعات المخصبات الزراعية والصناعات النووية وغيرها . وقد زادت مخاطر التلوث بالنفط باضطراب مع زيادة الاستخراج من الآبار البحرية والتي وصلت حتى الآن حوالى ١٨٪ من الانتاج العالمى من النفط . ويقدر الدارسون لهذه الظاهرة والراصدون لها أن ما يتراوح بين خمسة ، وعشرة مليون طن تتسرب الى المياه كل عام ، وتتنزىد هذه الكميات ما لم تتخذ الاجراءات الناجعة للحد منها .

ويمكن القول بأن تلوث المياه لا يأتى كله من مصادر فوق اليابسة بل ان هناك مصدرا رئيسا لهذا التلوث يأتى من الآبار البحرية للنفط . ويحدث التلوث مصاحبا لعمليتين أساسيتين فى صناعة النفط وهما النقل والاستخراج من الآبار البحرية .

أولا : التلوث من عمليات نقل النفط :

وتتعرض عمليات النقل لنوعين من التلوث :

١ - التلوث العارض (نتيجة التسرب والحوادث) .

٢ - التلوث المتعمد نتيجة لغياب أو قصور القوانين واللوائح .

ونجمل فيما يلى أهم مسببات التلوث أثناء عمليات النقل :

التلوث العارض : أدت الزيادة الكبيرة فى ناقلات النفط ومشتقاته عبر البحار الى زيادة ملحوظة فى احتمالات الحوادث ، وأسهم فى ضخامة هذه الآثار استخدام أعداد متزايدة من الناقلات العملاقة والتي تتسبب الحوادث التى تتعرض لها أى منها الى حدوث التلوث بمقاييس لم تكن مألوفة قبل التوسع فى صناعة هذه الناقلات منذ العقد السادس من القرن العشرين ، وهذه الناقلات لضخامتها أقل قدرة على المناورة والتحكم لتفادى حوادث التصادم أو الاحتكاك مما يجعلها أكثر عرضة للحوادث البحرية التى تصاحب بتسرب النفط بمقادير متفاوتة . ومن أكبر الحوادث التى تعرضت لها الناقلات تلك التى حدثت عام ١٩٧٠ ، وفى شهر يناير حيث أصيبت حجرة الآلات بأعطاب أدت الى غرق الناقلية النرويجية جيزينا بروفيا *Gezina Brovia* (ووزنها ١١٧٧٠ طنا) قبالة سواحل جزر الهند الغربية . وفى فبراير من نفس العام اصطدمت الناقلية الليبيرية *Arrow* (الرمح) ، ووزنها ١١٣٧٩ طنا ، بالصخور وانشطرت الى نصفين أثناء محاولة تحريرها . حيث أصيبت بعدة فجوات فى عدة مواضع حيث تسرب الى المياه حوالى عشرة آلاف طن من حمولتها من زيت الوقود البالغة ستة عشر ألف طن . وأدى ذلك الى تلوث حوالى ١٦٠ كيلو مترا من سواحل نونا سكوتشيا وصاحب ذلك موت العديد من الطيور وغيرها من الكائنات البحرية .

وفى نفس الشهر وبسبب الضباب الكثيف اصطدمت الناقلية اليونانية دليان أبوللون *Delian Appolon* بالأرض فى ميناء خليج تامبا *Tampa* بفلوريدا وتسرب حوالى عشرة آلاف جالون من النفط الثقيل محدثا تلوثا شديدا ، وتوالت الحوادث فى نفس العام سرياء بالاصطدام بالصخور أو حدوث انفجارات أو تصادم بين الناقلات وأسفر كل حادث عن تسرب مقادير متفاوتة من النفط ومشتقاته فى مواقع مختلفة من العالم مصاحب بالتلوث الملحوظ فى كل حالة . وقد بلغ عدد الحوادث فى عام ١٩٧٠ وحيدة ١٤ حادثا . ويتزايد عدد حوادث تسرب النفط من الناقلات عاما بعد عام مصاحبة بكوارج التلوث والخسائر المادية والبشرية واتلاف الثروة الحيوانية البحرية . وليس ببعيد ما أصاب بعض المواقع فى وطننا العربى ، فهناك فى شهر أكتوبر عام ١٩٨٩ حادث الناقلية الليبيرية فى قناة السويس ، وحادث (ندوة تلوث البيئة)

الباخرة البنامية قرابة المياه الإقليمية للمغرب في شهر ديسمبر ، ومنذ قليل طالعنا الأنباء بتلف ناقلة نفط بريطانية قرب السواحل الأمريكية والتي تسرب منها حوالى ربع مليون جالون . هذا التوالى فى حوادث الناقلات وغيره من أنواع التلوث النفطى قد جعل من الضرورى بمكان العمل على زيادة المعارف عن الظروف البيئية لمختلف المناطق مع تطوير وسائل الأمان للناقلات خاصة العملاقة منها تقانيا ، وكذلك تطوير وسائل سرعة مواجهة التلوث الذى ينشأ عن أية حوادث من هذا النوع . ويلزم تكثيف هذه الجهود بمختلف المقاييس مع زيادة احتمال حدوث التلوث المتعمد لأن التلوث نتيجة حوادث الناقلات كثيرا ما يتم فى المياه الدولية مما يقلل أخطاره نسبيا عن التلوث المتعمد الذى غالبا ما يحدث فى المياه الإقليمية مما يصيب حياة الكائنات البحرية ومصايد الأسماك ، ويؤثر كثيرا على الصحة العامة .

التلوث المتعمد :

يحدث تلوث البحار أكثر ما يحدث وأخطر ما يؤثر نتيجة لتفريغ نفايات الناقلات والسفن من النفط والوقود والزيوت ومياه البحر التى توضع فى خزانات الناقلة بعد التفريغ لاحتداث التوازن ثم تفرغ فى البحر بعد ذل . حاملة بقايا النفط بعد الابحار وقبل الوصول الى ميناء جديد لتحميل النفط . وتتم هذه العمليات يوميا اضافة الى عمليات نظافة الناقلات والسفن والتخلص من النفايات . وقد قدرت كميات النفط التى تتسرب فى مياه البحار نتيجة لذلك بما يتراوح بين طن وخمسين طن سنويا ، حسب حجم وكثافة العمليات فى الموانئ المختلفة .

هذا ويمكن ازالة النفط من مياه الاتزان أو النظافة باستخدام أجهزة الفصل والتعويم حيث تمتص المياه من قاع الناقلة أو الخزان الى أعلى ثم تصرف فى البحر بينما يترك النفط الذى يكون الطبقة الطافية كركاز على السطح وبذلك تقل فرصة التلوث . والآن أصبح أكثر من ٧٥٪ من الناقلات الضخمة مزودا بهذه التقنية الا انه مازال خطر التلوث قائما من الناقلات الأخرى وغيرها من سفن الشحن المختلفة .

ثانيا : التلوث من عمليات استخراج النفط فى الآبار البحرية :

سبق أن أوضحنا أن استخراج النفط من الآبار البحرية أصبح يكون

حوالى ١٨٪ من اجمالى النفط المستخرج من مصادره الأرضية والبحرية ،
ويقدر النفط الناتج من الآبار البحرية بأكثر من خمسة وعشرين مليون برميل
يومية ، يمكن أن يزداد فى التسعينات الى حوالى نصف كمية النفط
المستخرجة فى العالم البالغة حوالى ١٦٥ مليون برميل يوميا •

ولا يقتصر التلوث النفطى على عمليات النقل بل ان عمليات الاستخراج
تتعرض للتلوث من عدة مصادر أهمها :

- ١ - تسرب النفط من أنابيب الحفر أو خطوط أنابيب استخراج النفط •
- ٢ - يمكن حدوث بعض التسرب من الخزانات المغمورة أو الطافية •
- ٣ - يمكن حدوث تسرب من الآبار تحت السطحية الى خطوط الانابيب
الأرضية أو تسرب النفط أثناء عمليات التحميل للنقلات •
- ٤ - يمكن أن يحدث تسرب نتيجة الاصطدام بين سفن الشحن
ومنشآت التفريغ لأسباب مختلفة •

وحيث أن الأرصفة القارية فى العالم هى مواقع حقول النفط البحرية ،
فان أكثر المناطق تعرضا للتلوث هى تلك ذات كثافة الشحن العالية وتلك
الأكثر تعرضا لحوادث النقل البحرى •

ومما تقدم يمكن القول أنه رغما عن محاولات الحد من التسرب النفطى
والتلوث من عمليات الاستخراج والنقل فان قدرا لا يستهان به من التلوث
مازال يحدث مما يستوجب احكام وسائل الوقاية وطرق التخلص من بقع
الزيت وملوثات البحار المصاحبة ، وأهم من ذلك ضرورة تشديد العقوبات
على محدثى التلوث المتعمد عن طسريق القوانين والتشريعات والمراقبة فى
المياه الاقليمية وعن طريق التعاون الدولى والقوانين والتشريعات الدولية
التي تحكم التجارة الدولية والنقل البحرى من أجل صيانة البيئة البحرية
وحماية الثروة الحيوية ، وكذلك من أجل الحد من المؤثرات الضارة بالصحة
العامة سواء بالطرق المباشرة أو غير المباشرة الناجمة عن التلوث البحرى •

ولا غرو فان البيئة متكاملة فى خيراتها وعطاياها كما أنها معرضة
برمتها للملوثات الضارة من ملوثات البيئة سواء البيئة الهوائية أو البيئة
البحرية أو الغطاء الخضرى للأرض • ونترك الجانب التشريعى للوقاية من

التلوث البحري لرجال القانون التجارى والقانون البحرى والقانون الدولى
المتخصصين فى هذه المجالات •

والى جانب ما تقدم فيهما، التنويه بأن معظم شركات النفط الملتزمة
باجراءات وتشريعات الوقاية من التلوث أصبحت تتخذ الوسائل الكفيلة بالحد
من تلوث الهواء والماء بالنواتج الغازية والسائلة فى صناعات البترول
ومشتقاته • ويتضمن ذلك اختزال الكبريت الموجود فى الوقود المستخدم فى
أجهزة التقطير والغلايات ، وكذلك اختزال الكبريت الموجود فى النواتج
المتوسطة والثقيلة فى مصافى النفط عن طريق الهدرجة ثم الأكسدة •
وتستخدم كذلك مداخن وإبراج عالية للتخلص من الغازات يصل ارتفاعها
حاليا الى حوالى ٢٠٠ مترا بدلا مما كان يستخدم سابقا بارتفاع حوالى
٥٠ مترا • وتراعى الصناعات النفطية كذلك معالجة نفايات التقطير أو
التكسير المحفور أو انتاج البتروكيماويات للحد منها ومنع أثارها الضارة
على الحياة البحرية التى تستخدم مصارف لها • ومازالت الدراسات
والبحوث والتقانات الجديدة تجرى وتبتكر للوصول الى المزيد من الحد من
التلوث وحماية البيئة •

هذا وهناك من الدلائل الاحصائية ما يبين أن التلوث بالنفط ومشتقاته
فى منطقة الخليج يصل الى أكثر من ٤٧ ضعفا للتلوث فى البحار الأخرى •
ويرجع ذلك الى عدة عوامل منها كثافة الآبار البحرية وحجم التصدير للنفط
الخام ومشتقاته من منطقة الخليج ، وكذلك طبيعة ضحلة عمق مياه الخليج
نسبة الى البحار الأخرى •

وليس بعيدا عن الأذهان آثار حرب الخليج المدمرة للبيئة نتيجة لحرق
وتسريب كميات هائلة من النفط ونسف عددا كبيرا من الآبار فى الكويت •
ورغم أنه قد تم اخماد الحرائق واعادة نسبة كبيرة من الآبار للإنتاج ، فان
الآثار البيئية سوف تستمر لعدة سنوات قادمة •

ظواهر التآكل نتيجة للتلوث (١٢ . ١٣)

تعريف التآكل :

يتضمن التآكل من المصادر المختلفة حدوث تكسر أو تدهور أو تلف

- ٣٧ -

للمواد نتيجة للتفاعل بين المادة والبيئة المحيطة بها . ويكون التفاعل فى معظمه كيميائيا أو كهركيميائيا ، الا أنه يوجد العديد من العوامل الفيزيائية والميكانيكية تصاحب ظواهر التآكل .

ويسبب التآكل خسائر مالية ومادية بالغة فى مختلف بقاع العالم خاصة ما يصاحب التنمية والتقدم الصناعى والتقنى مما له آثار كبيرة على الاقتصاد ، وعلى سبيل المثال تقدر التكاليف الناجمة عن اجراءات مواجهة التآكل والحد منه الى المستويات المقبولة فى الولايات المتحدة بما يزيد على ١٥ مليار دولار فى العام ، ويحدث مثل ذلك فى مختلف الدول الصناعية الكبيرة تبعا لحجم النشاط الصناعى والتقنى فيها . ونظرا للنضوب المستمر فى مخزون المواد المعدنية والخامات الطبيعية ، والزيادة المضطردة فى تكلفة استهلاك الطاقة من مصادرها المختلفة ، لقيت مشكلة التآكل ومازالت عناية فائقة فى مختلف البقاع .

أنواع التآكل : يبين الجدول (شكل ١٠) الأنواع المختلفة من التآكل التى تواجه الصناعات المتنوعة ، ويمثل نموذجا لما حدث لاحدى الصناعات الكيميائية الكبرى فى المانيا الاتحادية كدولة صناعية متقدمة بعد متابعتها لمدة عشر سنوات . وتتضمن مختلف أنواع التآكل فى العمليات الصناعية بصفة عامة .

وفيما يلى نبذة عن أهم أنواع التآكل المشار اليها :

التآكل تحدث الاجهاد (التشقق) : (Stress Corrosion Craking)

وهو يمثل فعلا مشتركا للتآكل بالاجهاد الميكانيكى والتآكل الكيميائى بفعل ملوثات البيئة وتنشأ عنه تشققات تمتد وتنتشر خلال التركيب الذى هاجمه التآكل . ويحدث هذا النوع من التآكل مشاكل فى التركيبات الفلزية الا أن الزجاج وبعض الجوامد الأيونية تعانى من تكون تشققات تحت ظروف الاجهاد .

وانذا ما استشرى هذا النوع من التآكل فانه يتطور الى نوع خطير آخر من التآكل المصاحب باضمحلال وتداع للتركيب المصاب به ، ويحدث

Survey of corrosion phenomena

Corrosion phenomenon	% of total failures*
General corrosion	33
Stress-corrosion cracking	25
Corrosion fatigue	11
Hydrogen damage	3
Pitting corrosion	5
Intergranular corrosion	4
Wear, erosion, cavitation	6
Nonaqueous high-temperature corrosion	3
Others	10

*Note that in 97% of the failures two or more corrosion phenomena were combined.

شكل (٩)

أنواع التآكل ونسبها في إحدى الصناعات الألمانية
الكيميائية الكبرى على مدار عشر سنوات

هذا النوع الأخير فى بيئات آكلة متعددة بفعل احمال معاودة وشد أو تضاضط مستمر ويسمى « بالتآكل المحدث للتداعي » (Corrosion Fatigue) وتعانى منه محاور الحركة فى المركبات ، والجرارات ، والتوربينات وغيرها ، ويحدث مثل هذا التآكل للأجسام المعدنية التى تزرع فى بعض مواضع جسم الانسان لأغراض علاجية مثل حالات كسور العظام وغيرها .

« التآكل الناتج للمسطح » : (Fretting Corrosion)

تحدث هذه الظاهرة عند السطوح الفلزية عند تحريكها أو انزلاقها بسرعات نسبية قباله بعضها البعض . وينشأ عن ذلك تفتت جزئى للمسطوح الملاصقة ونوع من النحت الذى قد يتطور الى ظهور تشققات وتدهور ، ويستمر الأثر وينتشر مع استمرار تكون الفتات تحت الاجهاد .

« التآكل بالهيدروجين » : (Hydrogen Corrosion)

يحدث هذا النوع من التآكل نتيجة دخول الهيدروجين فى ثنايا الفلز أو السبيكة حيث يكون نقاط ضعف تحدث أجهدا وأحيانا تشققا ، وعادة ما تتكون هيدريدات أو مركبات أخرى فى هذه المواضع . وفى البيئات الآكلة خاصة فى الأوساط الحمضية يحدث تفاعل كهركيميائى عند السطح ويكون التفاعل المهبطى هو تصاعد الهيدروجين بإزالة شحنة أيونات الهيدروجين الموجودة وتذلف هذه الذرات والجزيئات الى التركيب الفلزى محدثة تآكله ، ويزداد فعل هذا النوع من التآكل فى وجود مركبات الكبريت أو الزرنيخ أو الفسفور، وأخطر المحدثات للتآكل هو غاز كبريتيد الهيدروجين .

« التآكل بالغازات » : (Corrosion by Gases)

يحدث التفاعل الكيميائى بين الفلز وأى من الغازات الآكلة خاصة بخار الماء فى وجود الأكسجين أو ثانى اكسيد الكربون ، وغازات الكبريت ، وغازات النتروجين والهالوجينات ومركباتها . وينتج عن هذه التفاعلات مركبات تظل عادة فوق السطح عند المواضع المعرضة وتحدث حينئذ تفاعلات كهركيميائية تسبب نوبان وتآكل أجزاء ملحوظة من السطح مالم تكون النواتج مكونة لطبقات حافظة للمسطح تمنع التآكل . ويصاحب هذا النوع من التآكل بتصاعد مقادير كبيرة من الطاقة الحرارية خاصة عند التفاعل مع

الأكسجين أو الهالوجينات • ومن الأنواع الشائعة من التآكل بالمغازات صدأ الحديد حيث تتكون طبقة من الأكسيد تكون حافظة في الجو الجاف وتتداعى في الجو الرطب • وتعانى الكثير من الفلزات والسبائك والتركيبات المعدنية من هذا التآكل في الأوساط والبيئات المختلفة •

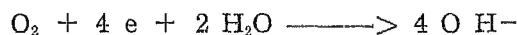
التآكل في الأوساط المائية :

يكون للتآكل في الأوساط المائية عدة مظاهر وأنواع ، فإذا ما حدث تآكل متجانس لسطح فلز أو سبيكة تحت تأثير وسط ما يسمى التآكل **بالتآكل العام** (General Corrosion) ، ويمثل هذا النوع نسبة ملحوظة من التآكل الذى يصادف فى الصناعة الى جانب أنواع أخرى سبقت الإشارة إليها • أما إذا حدث تآكل فى مواضع دون مواضع أخرى من سطح التركيب الفلزي فينشأ ما يسمى **بالتآكل الموضعى أو النوعى** Local Corrosion ويصاحب ذلك حدوث التآكل عند حدود الحبيبات السطحية أو تكون رواسب أو إذابة ، وقد ينشأ عنه تكون ثقوب على السطح فى مواضع التآكل لها أعماق ملموسة ويسمى حينئذ « **بالتآكل الثقبى** » (Pitting - Corrosion) .

وفى كل هذه الأنواع من التآكل فى الأوساط المائية يحدث تفاعل مهبطى (Cathodic) وتفاعل مصعدى (anodic) مقابل له • وتتحكم التفاعلات الكهروكيميائية المشار إليها فى مدى حدوث وسرعة التآكل • ومن أمثلة ذلك تآكل الحديد حيث يكون التفاعل المصعدى هو ذوبان الحديد •



ولكى يتم هذا التفاعل لابد أن يحدث تفاعل مقابل يتضمن اختزالا عن طريق اكتساب الإلكترونات ويتم ذلك عند المهبط • وفى هذه الحالة يغلب أن يكون التفاعل المهبطى أما اختزال الأكسجين المذاب فى الوسط المائى أو توليد غاز الهيدروجين باختزال أيونات الهيدروجين فى المحلول الحمضى •



(يتصاعد عند سطح الفلز)

- ٤١ -

ويمكن أن تحدث تفاعلات أخرى إذا وجدت فصول أيونية قابلة للاختزال تحت الظروف المحيطة .

وتعاني تفاعلات التأكسد والاختزال الكهركيميائية من عدة أنواع من الجهد الفوقى نتيجة لعوامل تعتمد على تكوين المحلول وما يحتويه من مواد أكالة وحركية التفاعلات والبيئات وما قد تحتاجه من طاقات تنشيط وغير ذلك من المؤثرات .

طرق قياس التآكل :

تتبع عدة طرق لاختبار وقياس التآكل فى الأوساط المائية فى حالة عدم تكون طبقات أكسيدية أو ملحية حافظة نجملها فيما يلى :

- ١ - المعاينة الدقيقة .
- ٢ - متابعة التغير فى الوزن مع زمن التعرض .
- ٣ - قياس احصائى لعدد الثقوب وحجمها فى حالات التآكل الثقبى .
- ٤ - قياس فارق الجهد الجلفانى وتأثير كل من الرقم الهيدروجينى وتركيز الأملاح ، ومثبطات التآكل وغير ذلك من العوامل عليه .
- ٥ - اجراء قياس الاستقطاب المصعدى والمهبطى تحت كثافة تيار ثابتة أو تحت جهد ثابت أو جهد متدرج التغير عبر خلية القياس .
- ٦ - استخدام أقطاب دوارة للحد من استقطاب التركيز .

اما فى حالة تكون اكاسيد أو طبقات سطحية فتتبع الطرق الآتية لقياس التآكل حسب طبيعة الظروف المحيطة :

- ١ - استخدام موازين حرارية ميكرونية لمتابعة التغير فى الوزن .
- ٢ - متابعة الانحراف فى الضوء المستقطب فى مستوى واحد لقياس سمك الطبقة السطحية ومتابعة نموها .
- ٣ - قياس جهد الانعكاس الضوئى لمسطح العينة .
- ٤ - اختزال الطبقة السطحية بالمطرق الكهربية عن طريق المعاملة المهبطية عند جهود تقع فوق جهد تصاعد الهيدروجين .
- ٥ - قياس التداخل اللونى باستخدام الأجهزة الحساسة المناسبة .

٦ - اجراء قياسات التصوير الميكروسكوبى وبأجهزة حيود الأشعة السينية وغيرها للتعرف على نوع وتركيب وحجم البلورات ، وأبعادها الرئيسية ومساميتها ، واكتشاف ما قد يعثرها من تشققات أو تغيرات فيزيائية •

طرق الوقاية والحد من التآكل :

توجد عدة طرق للوقاية من التآكل وفقا للمصدر والظروف المحيطة ، وأهم هذه الطرق هى :

١ - الوقاية المهبطية : (Cathodic Protection)

ويتم فيها خفض الجهد القطبى للفلز المعرض للتآكل الى ما دون الجهد القياسى للتفاعل المصعدى مع مراعاة عدم تفاعل البيئة المحيطة مع نواتج التفاعل المهبطى • ويشيع استخدام هذه الطريقة فى العديد من المواقع مثل خطوط انابيب البترول وغيرها مصاحبة عادة بطرق وقائية أخرى •

٢ - الوقاية المصعدية : (Anodic Protection)

يتم فيها تحويل سطح الفلز الى حالة الخمول الكهربى عن طريق الاستقطاب المصعدى وتكوين اغلفة رقيقة حافظة فتقل كثافة التيار ويحد من التآكل بشكل ملحوظ تحت الظروف المناسبة ، ويلاحظ أن الوقاية المهبطية كثيرا ما تكون أنجح وادعى الى الحد من التآكل من الوقاية المصعدية التى قد تتعرض فيها حالة الخمول أحيانا للتلاشى •

٣ - استخدام المثبطات : (Inhibitors)

يتضمن ذلك استخدام طلاء يعزل سطح الفلز عن الوسط الآكل ، أو اضافة مقادير صغيرة من بعض المواد الى البيئة التى تحول دون تمام تفاعلات التآكل •

ومن بين المثبطات المصعدية الكرومات والنيترت ، والفسفات ، والموليبدات ، والتنجستات ، والسليكات ، والبنزوات اذا ما اضيفت بمقادير مناسبة ، اما المثبطات المهبطية فتعترض التفاعلات المهبطية وتتضمن املاح

— ٤٣ —

المغنسيوم ، والكالسيوم ولكن فى حالة الغلايات نتجنب استخدام هذه الأملاح حتى لا تكون رواسب وعوالق تقلل من التوصيل الحرارى للغلايات ، وتستخدم أملاح أخرى تكون مترابكات معقدة التركيب مع المواد الآكلة .

وتوجد بعض المثبطات التى تعترض كل من التفاعلين المصعدى والمهبطى تسمى المثبطات المختلطة ، ومنها الفسفات والسليكات ، وكذلك الكينولينات ومشتقاتها ، والثيويوريا ومشتقاتها .

وتستخدم فى الغلايات مواد نشطة سطحيا تعمل على تكوين طبقات طاردة للماء على السطح الداخلى للمادة المعرضة للتآكل وتحميها منه ، ومن أمثلة هذه المواد أوكتادوديكايل أمين ، هكسا دوديكايل أمين وغيرها وتستخدم مواد أخرى نشطة سطحيا لمواجهة التلوث النفطى وتحويله الى طبقات سطحية يسهل إزالتها .

٤ - الطلاء بالفلزات :

تستخدم بعض الفلزات المقاومة للتآكل لتكوين طبقة سطحية على الفلزات المعرضة للتآكل وحمايتها منه . ومن ذلك جلفنة الحديد عن طريق الطلاء بالزنك وحماية الكثير من الفلزات والسبائك عن طريق طبقات سطحية من النيكل أو الكروم ، وطلاء عبوات الغذاء بطبقة رقيقة من القصدير ، وإراميل البترول بطبقة سميكة منه .

٥ - الطلاء الكيميائى للحماية من التآكل :

ومن أمثلة ذلك تكوين طبقات سميكة من البلمرات العضوية مثل البلاستيك والمطاط الطبيعى أو الصناعى ، أو طبقات من الاسمنت أو الزجاج أو الحراريات لحماية المواد من التآكل بأنواعه أو الحد منه .

التآكل ووسائل الحد منه فى صناعة النفط :

تتعرض بعض العمليات فى صناعة النفط الى بعض صور التآكل نجل أهمها فيما يلى :

١ - عمليات النقل والتخزين : اذا كان النقل من مواقع الاستخراج الى

مواقع التخزين أو الشحن يتم عن طريق دفع النفط الخام خلال خطوط الانابيب سواء مباشرة أو بعد تخليصه مما يعلق به من غازات ومياه ، فانه يتعين حماية الانابيب من التآكل بفعل المكونات الآكلة وذلك عن طريق تغليف الانابيب بطبقات حافظة مناسبة وتوفير الحماية المهيطة عن طريق محطات توليد تيار ضعيف نسبيا تمتد على طول خط الانابيب . ويمكن كذلك الحماية السطحية عن طريق الطلاء الخارجى تبعا للبيئة التى تمتد خلالها الخطوط .

٢ - فى مصانع التقطير (أو التصفية) تتم العمليات الآتية :

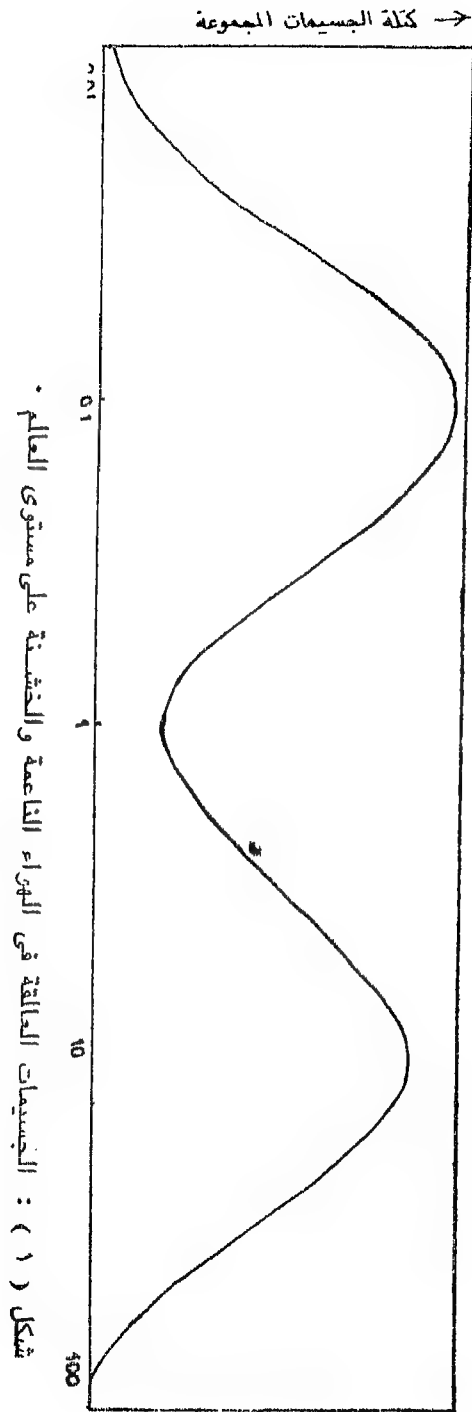
(أ) عمليات الفصل بالتقطير ، أو الاستخلاص بالمذيبات ، أو البلورة بالتبريد أو الترشيع ، أو الامتصاص . وتتم عمليات التقطير فى أبراج خاصة وتعرض هذه الأبراج لمستويات مختلفة من التآكل ، ويستخدم للحد من ذلك المثبطات المناسبة مع التبتين الداخلى أو الطلاء الخارجى .

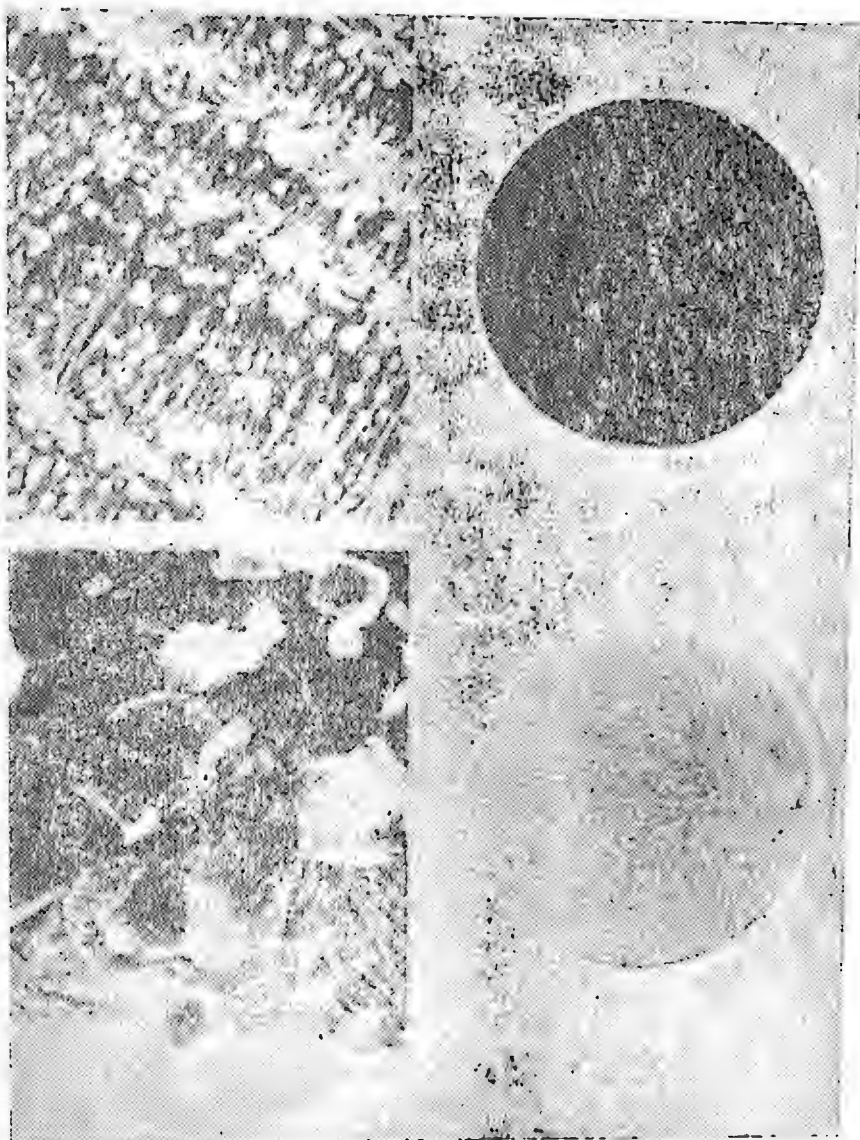
(ب) عمليات المعالجة الكيميائية : مثل تكسير المواد الثقيلة الى أخف منها Cracking ، أو البلمرة Polymerisation لصناعة الزيوت ، وتعرض أيضا المفاعلات التى تتم فيها هذه العمليات لمصدر أو أكثر من التآكل يمكن مواجهتها باستخدام طرق الوقاية الناجعة .

(ج) عمليات التنقية ويتم فيها تخليص النواتج البترولية من الشوائب غير المرغوبة . ومن أهم هذه الشوائب الكبريت فى صورته الاتحادية المختلفة وأهم هذه الشوائب الخطرة التى تسهم فى أحداث التآكل والتلوث : كبريتيد الهيدروجين ، والنيولات ، وثنائى الكبريتيدات وعداى الكبريتيدات فى النواتج المختلفة لتقطير النفط . ويزال كبريتيد الهيدروجين بالتكثيف من غازات أبراج التقطير ثم يؤكسد الى الكبريت حيث ينتفع به فى العديد من التطبيقات .

وتزال المركبات الكبريتية الأكثر تعقيدا باستخدام الهيدروجين واجراء عمليات الهدرجة لفصلها بعد ذلك على هيئة كبريتيد الهيدروجين ثم الكبريت .

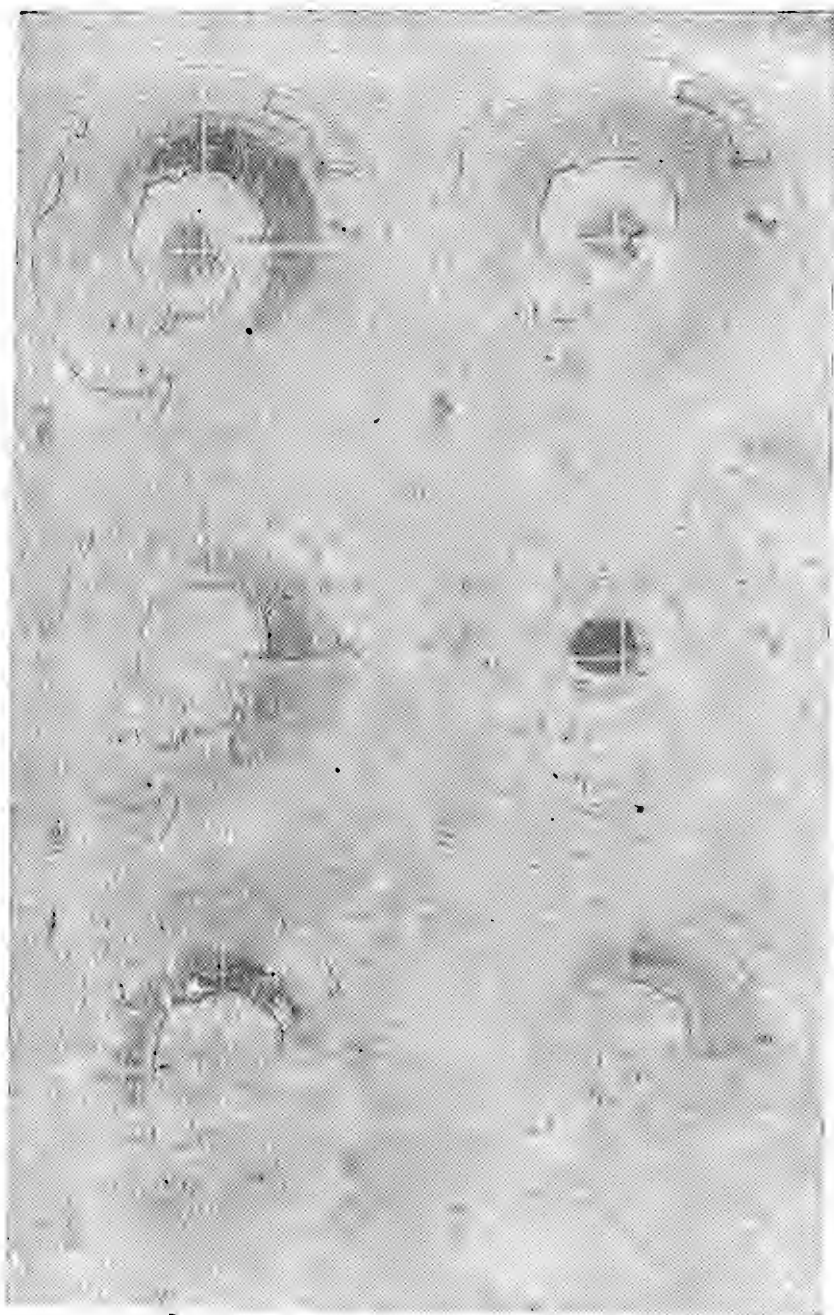
وتستخدم محتويات النفط من النافثا والنواتج الاخف فى الصناعات البتروكيميائية حيث ينتج الجاسولين كناتج ثانوى لصناعة الايثيلين .

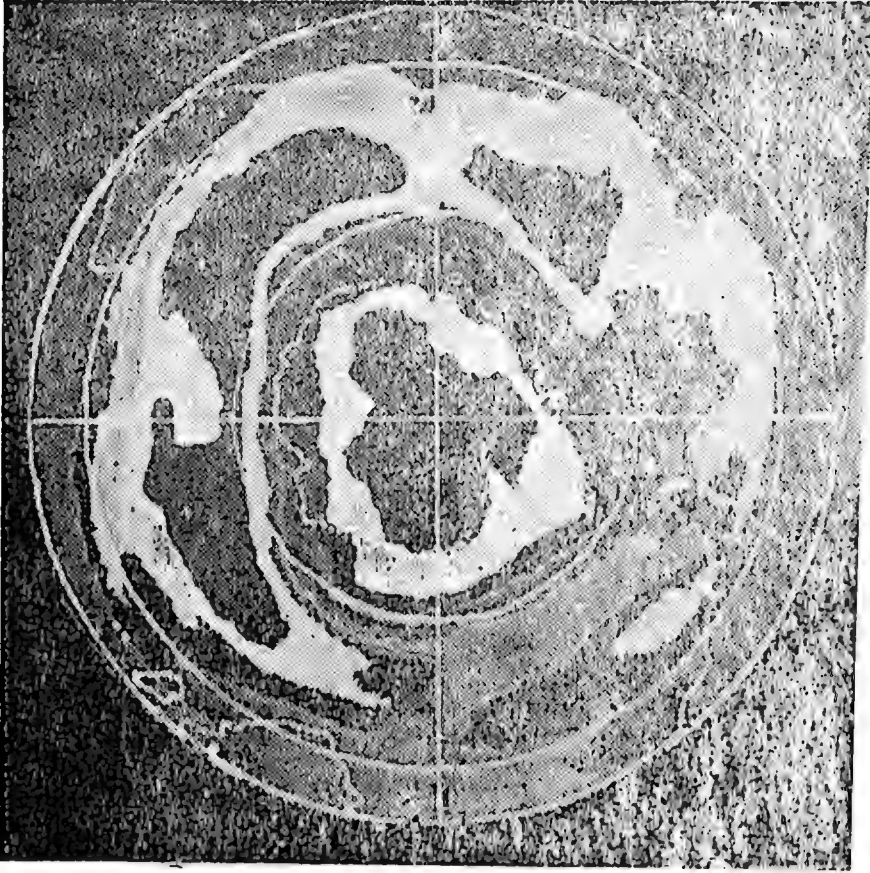




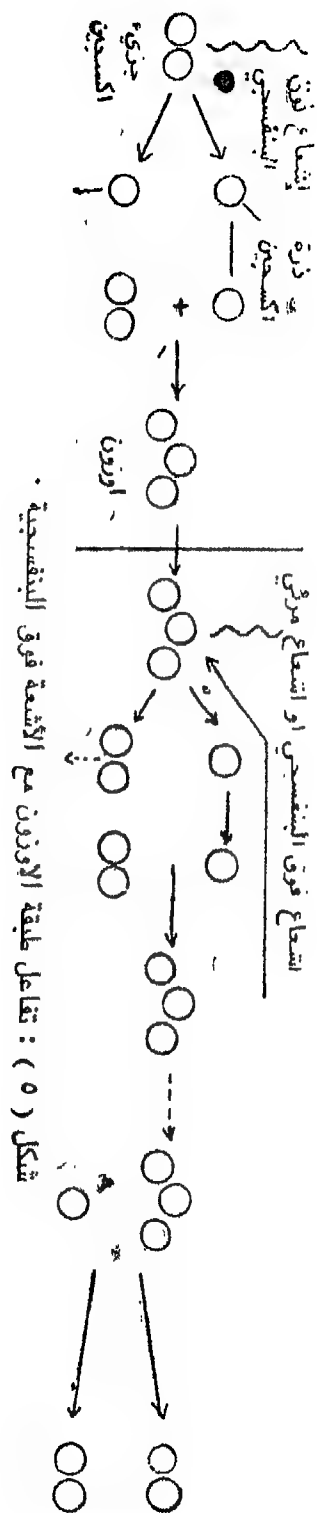
شكل (٢) : الجسيمات العالقة في الهواء في موقع الانشاءات بشمال كارولينا بالولايات المتحدة الأمريكية بأشكالها وأحجامها المختلفة .

شكل (٣) : اللقيح الأوزوني كما شاهده الباحثون البريطانيون واكدته هيئة NASA الأمريكية عام ١٩٨٥ .

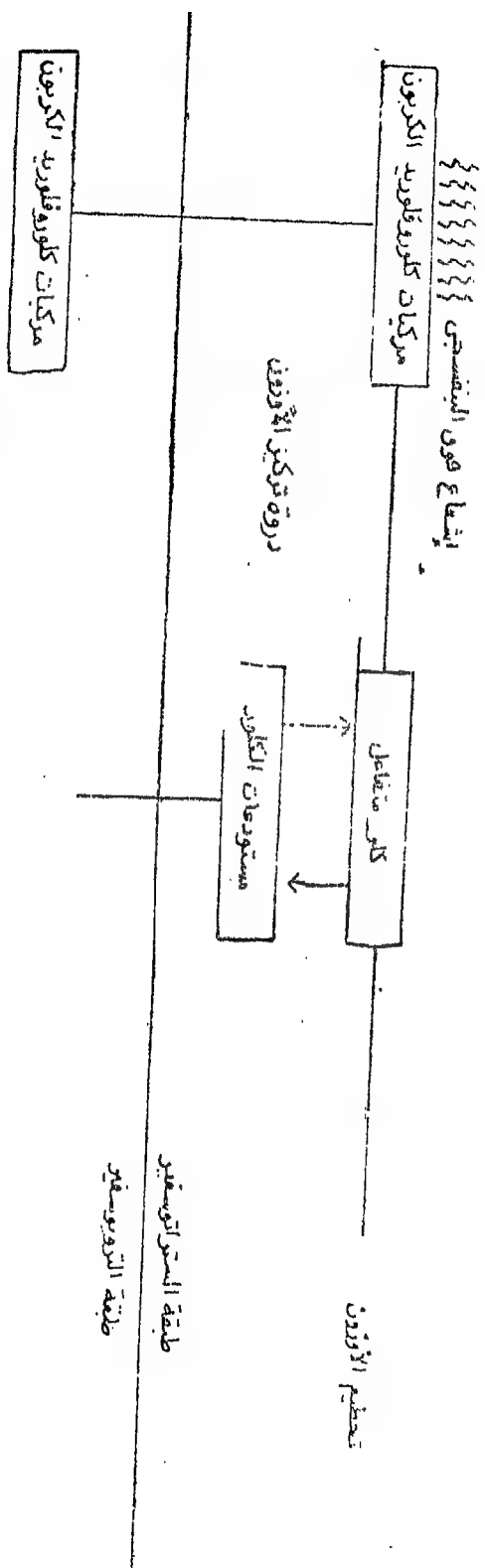




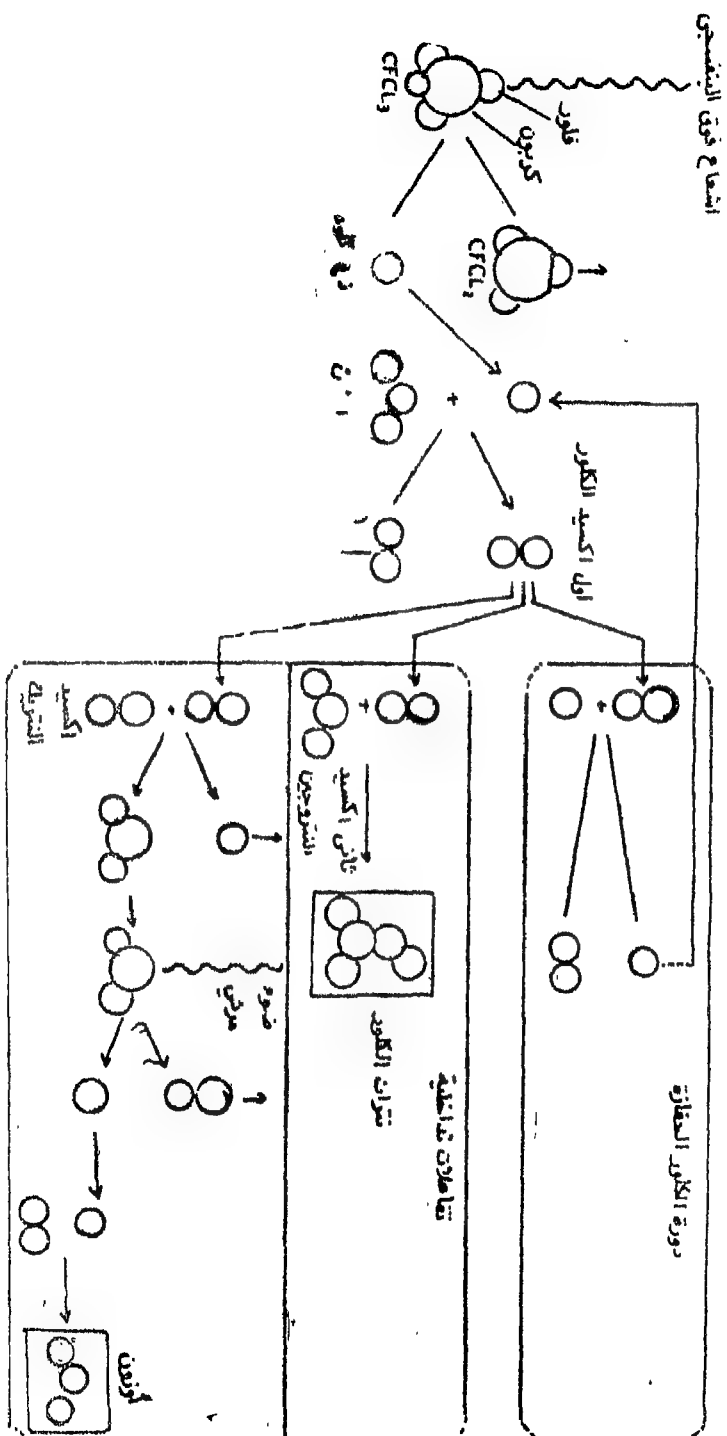
شكل (٤) : ثقب الأوزون الربيعى فوق القارة القطبية الجنوبية كما
تبينها خريطة توزيع الأوزون فى جو نصف الكرة الجنوبى عام ١٩٨٧ كما
أخذت بمطياف تخطيط الأوزون الكلى المحمول على متن القمر الصناعى
ميمبوس (٧) التابع لهيئة NASA •



(ندوة تلوث البيئة)

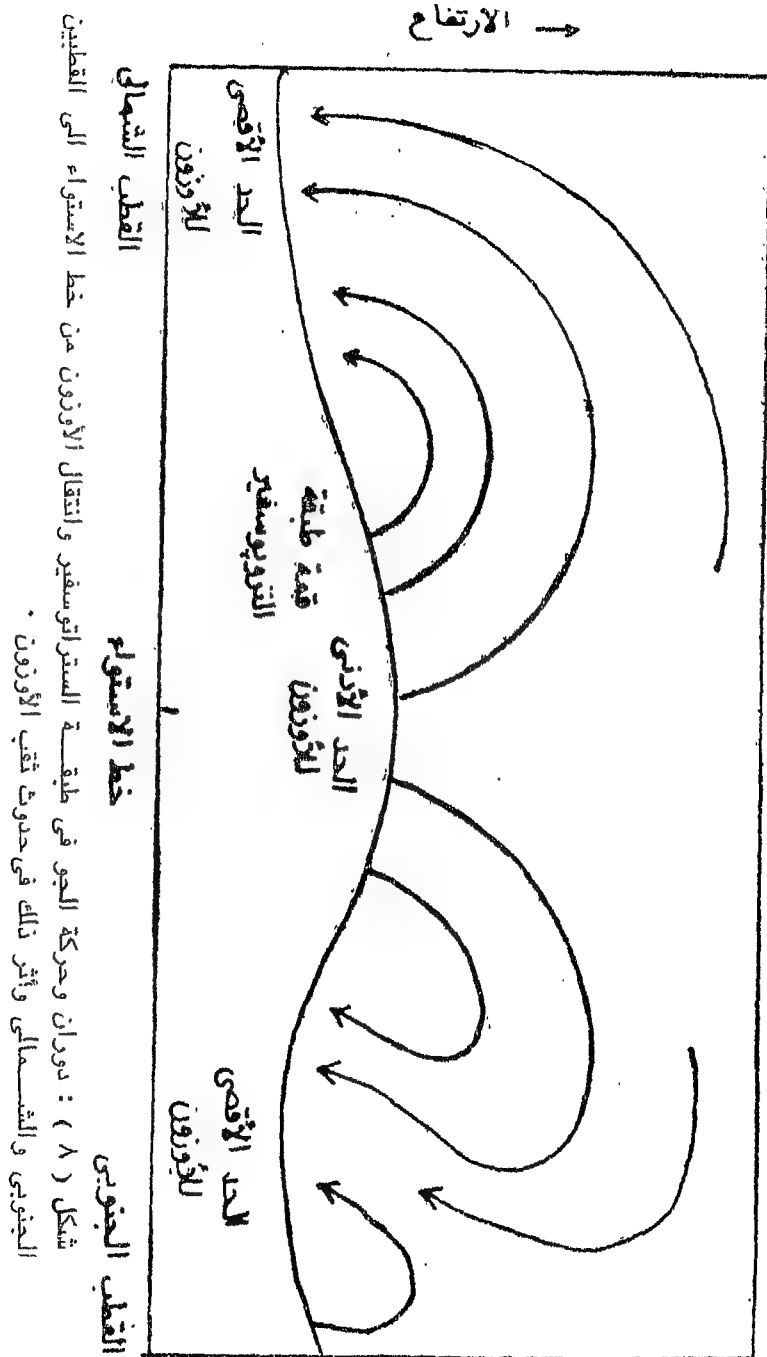


شكل (٦) : تفاعل مركبات الفلوروكلورو كربون مع الأشعة فوق البنفسجية وتأثير الكلور المتكون على تآكل طبقة الأوزون في طبقة الستراتوسفير .



١٥٠

شكل (٧) : تفاعلات الكلور و الاكسيد النيتروجيني ومركبات الكلوروفلور وكربون مع الاوزون وتأثيرها على حفظ تاكل
اي تكوين الاوزون،



المراجع

- Isaac Turiel,
"Physics, the Enviroment and Man"; Prentice-Hall, Inc.
(1975), pp.
- C. Boyle, P. Wheale and B. Surgess, — ٢
"People, Science and Technology", Harvester Press (1984).
- ٣ — مجلة العلوم — الترجمة العربية لمجلة العلوم الأمريكية
Scientific American — الكويت — المجلد ٤ — العدد ٢ ، فبراير (١٩٨٨)
ص ٦ — ١٥ ، ص ١٦ — ٢٥ — (تلوث الهواء بالجسيمات) .
- ٤ — Science and Technology Digest., April (1989), p. 13-14.
- ٥ — مجلة العلوم — الترجمة العربية لمجلة العلوم الأمريكية
Scientific American — الكويت — المجلد ٦ — العدد ١١ ، نوفمبر
(١٩٨٩) — ص ٦ — ١٥ .
- ٦ — مجلة العلوم — الترجمة العربية لمجلة العلوم الأمريكية
Scientific American — الكويت — المجلد ٦ — العدد ٨ ، اغسطس
(١٩٨٩) .
- ٧ — مجلة العلوم — الترجمة العربية لمجلة العلوم الأمريكية
Scientific American — الكويت — المجلد ٤ — العدد ٣ ، مارس (١٩٨٨)
ص ٦ — ١٣ .
- The World Almanac and Book of Facts، التقويم العالمى
(1989) Ed., Mark S. Hoffman, Pharos Books,
New York.
- Science and Technology Digest, Arab-British — ٨
Chamber of Commerce ; January, 1980, pp. 13-14.
(نشرة شهرية معربة)
- Science and Technology Digest, Arab-British
Chamber of Commerce; May 1989, p. 17.
(نشرة شهرية معربة)

٩ - الكيمياء فى حياتنا - مؤسسة شومان (الأردن) - عادل أحمد جرار
الطبعة الأولى ، عمان (١٩٨٨ م) .

— Huheey and Harper,
"Inorganic Chemistry, Principles and Reactivity", 3rd
Ed., Harper and Raw (1983), pp. 923-931.

Edgar Gold, "Marine Pollution in International Law".* J. Maritime Law and Commerce 3 No. 1
(1971), pp. 41-12. — ١٠

— E.D. Brown, "The Ligal Regime of Hydrospace"
(1971), p. 135.

--- Frank J. Gardner, "Oils offshore Activity", Oil
and Gas J. 69 (1971), p. 101; — ١١

--- Albert E. Utton, "A Survey of National Laws on
the Control of Pollution from Oil and Gas Operations
on the Continental Shelf". Columbia J. Trans-
national Law, 9 : 2 (1970), pp. 331-361 & 337.

J.C. Scully, "The Fundamentals of Corrosion". 2nd
Ed., Pergamon Press, Oxford (1975). — ١٢

G.W. Castellan "Physical Chemistry". Addison-
Wesley, Reading Massachusetts, U.S.A., (1983),
pp. 886-889. — ١٣

(*) ملاحظة : المرجعان ١٠ ، ١١ مأخوذان من رسالة الدكتوراه
للدكتورة بدرية العضوى التى حصلت عليها من الكلية الامبراطورية بجامعة
لندن عام ١٩٧٥ ، وطبعتها جامعة الكويت عام ١٩٨٥ م .

كلمة وتهقيب أ.د. محمود حافظ(*)

على محاضرة أ.د. عزت محمد خيرى

العالم الجليل الأستاذ الدكتور سليمان حـزین رئیس الندوة وشيخ
الجغرافيين .

العلماء الأجلاء سيداتى سادتى

لا يسعنى الا أن اتوجه بتحية خالصة وتقدير عميق للزميل الفاضل
الأستاذ الدكتور عزت خيرى على محاضرتة القيمة وعرضه الشائق والرائع
لمشكلة تلوث الماء والهواء فقد تناول جوانبها المختلفة بالتمحيص والتحليل
فى مكنة واقتدار وجاء حديثه قمة فى الاداء والاستقصاء .

ولا يسعنى كذلك الا أن اتوجه بتحية خالصة وتقدير عميق الى الجمعية
الجغرافية قلعة شامخة من قلاعنا العلمية فى مصر وهى تتصدى اليوم
لمشكلة حادة من مشاكل العصر وهى مشكلة تلوث البيئة التى يرى فيها
المجتمع الدولى خطرا داهما يتفاقم يوما بعد يوم ويهدد الانسان فى حاضره
ومستقبله ومن عجب ان أغلب العوامل المسببة لتلوث البيئة هى عوامل
مستحدثة من صنع الانسان ولم تنشأ بين يوم وليلة ولكنها بدأت فى الظهور
منذ ان ابتكر الانسان الآلة واستخدمها فى كل مناحى الحياة وكان للثورة
الصناعية أكبر الأثر فى تفاقم مشكلة التلوث التى تعتبر بحق مشكلة العصر
وهى من قال ان الانسان بدأ حياته على الأرض وهو يحاول أن يحمى
نفسه من غوائل الطبيعة وانتهى به الأمر بعد آلاف السنين وهو يحاول أن
يحمى الطبيعة من نفسه .

وبالنسبة للمشكلة التى نحن بصددھا اليوم تحضرنى قصة قصيرة
اذ كنت فى عام ١٩٦٣ بالولايات المتحدة الأمريكية اشارك فى أحد المؤتمرات
الدولية وطلع علينا كتاب بعنوان « الربيع الصامت » لمؤلفته ريكل كارسون

(*) الأستاذ بكلية العلوم بجامعة القاهرة .

أفرغت كل مخاوفها من تلك الحمى التى اجتاحت العالم باستخدام المبيدات الكيميائية على أوسع نطاق وباستخدام الطائرات وأشارت الى أخطارها السامة على الانسان والحيوان من طيور وأسماك وغيرها وكذلك على التربة والنبات وقد أحدث هذا الكتاب دويًا هائل لدى الرجل العساذى ورجال السياسة حتى أن الدكتور ادوارد نيلنج وهو على رأس علماء الحشرات فى ذلك الوقت كان يعد رداً عنيفاً على ما جاء بهذا الكتاب لأعضاء الكونجرس وكاد هو وغيره أن يرمى هذه الكاتبة بالنظرة القاصرة وصدر وقتئذ كتاب يفند ما ذهب إليه ريكل كارسون .

ومن سخرية القدر وبعد أن توفيت بسنوات صدقت نبوءتها وعلى أقل تقدير نجحت فى لفت الأنظار الى أخطار المبيدات وتلوث البيئة بها وكأن صوتها قد وصل من مرقدها الى المنظمات الدولية فوجدنا الأمم المتحدة تعقد مؤتمرها الأول فى استكهولم بالسويد عام ١٩٧٢ عن الانسان والبيئة وقد شرفت حينذاك بدعوة من جامعة استكهولم لالقاء محاضرة عن تلوث البيئة بالمبيدات إبان عقد مؤتمر الأمم المتحدة والذي شاركت فيه دول كثيرة من العالم ومن بينها مصر وكان الأستاذ الدكتور عبدالفتاح القصاص عضواً فى مصر وتجدر الإشارة الى أنه قد سبق هذا المؤتمر العالى اجتماع هام عقد بالقرب من مدينة جنيف بسويسرا ويعتبر هذا الاجتماع احدى العلامات التاريخية فى تطور الحركة الخاصة بالحفاظ على البيئة وقد ظهرت بعض الخلافات بين الدول المتقدمة الصناعية والدول النامية التى تسعى جاهدة لتحسين اقتصادها ورفع مستوى معيشة مواطنيها وتطور مجتمعاتها وكانت وجهة نظر الدول النامية وقتئذ أن مشاكل البيئة المطروحة على بساط البحث تعنى الدول الصناعية فى المقام الأول ولا تعنى بالدرجة نفسها الدول النامية ولكن مع تغير الظروف فى وقتنا الحاضر اختلفت الصورة وأصبح الكثير من الدول النامية ومن بينها مصر تواجه أخطاراً داهمة تتمثل فى تلوث البيئة بصورة لم تخطر على البال وسأتناول بالتفصيل بعض حالات تسترعى الانتباه فى مصر .

— فبالنسبة للمبيدات الكيميائية وبعد التوسع فى استخدام الطائرات لمكافحة الآفات وتلوث الماء والهواء بهذه المبيدات السامة يقول تقرير لمنظمة الصحة العالمية أن ٣٧٥ ألف حالة تسمم بهذه المبيدات الكيميائية ولا سيما

الفوسفورية تحدث كل عام فى الدول النامية وفى مصر نستهلك سنويا قرابة عشرين ألف من الأطنان من المبيدات فى السنوات شديدة الاصابة بالآفات تسهم الى حد كبير فى تلوث البيئة ومائها وهوائها وتسبب للانسان اضرارا جسيمة وأمراضا قاتلة كالسرطان والفشل الكلوى وأمراض الكبد والطحال وتشوه الأجنة — وذلك بالإضافة الى تصميم الحيوانات مثل الماشية وحيدة قرية قطور ليست ببعيدة حيث قضت المبيدات الفوسفورية على آلاف من الماشية وحيوانات المزرعة نتيجة الرش بالمطائرات — وتعانى الأسماك كالمسلمون وغيره والقشريات كالجنبرى وابى جلمبو والطيور كالسمان وأبى قردان وهذا الأخير قارب الاختفاء مع أهميته فى الاغذاء على ديدان القطن كل ذلك بسبب التسمم بالمبيدات .

ناهيك عن تلوث التربة حيث تبقى آثار المبيدات بها مدة قد تطول الى اثنى عشر عاما وتنقل هذه الآثار الى بذور الكثير من النباتات كالشعير والقمح والبرسيم وقول الصويا والعديد من الخضراوات ولا ينافس الجزر نبات آخر فيما يمكن أن يمتصه ويخزنه من مبيدات متبقية فى التربة وفى هذا السياق نشرت احدى المجلات الأمريكية ما وصف بأنه جريمة العصر اذ أن احدى الدول المتقدمة والصناعية الكبرى تصدر الى الدول النامية محاصيل زراعية تحوى الملقى ضعف الحد المسموح به دوليا من بقايا المبيدات .

— وبالنسبة لتلوث الهواء فى مدينة القاهرة والتي توصف بأنها من أكثر مدن العالم تلوثا يكفى أن الملح الى أن نسبة التلوث بغاز ثانى اكسيد الكربون فى هواء القاهرة تصل الى ٥٢٪ ومن غاز ثانى اكسيد الكبريت ١٨٪ ، نسبة تلوث منطقة حلوان بالأتربة العالقة تبلغ ٢٤ ضعف الحد الأقصى المسموح به عالميا (١٨٨٨ ميكروجرام/م^٣ والحد المسموح به دوليا ٨٥ ميكروجرام/م^٣) ويسقط على هذه المنطقة أيضا ٤٧٨ طنا/ميل^٢/شهر بينما الحد المسموح به ١٥ طنا من غبار الاسمنت كما تبلغ الأتربة المساقطة فوق شبرا الخيمة ١٥٠ طن/ميل^٢/شهر بينما الحد المسموح به ١٥ طنا أما التراب العالق بالهواء فيصل الى ٥٢٣ ميكروجرام/م^٣ بينما الحد المسموح به ٧٥ ميكروجرام/م^٣ وهذه الأرقام مستقاة من بحوث للدكتور ياسين زيدان — وفى تقدير آخر تبلغ كمية الأتربة المتساقطة فوق مدينة القاهرة ما بين ستين الى مائة طن على الميل المربع فى الشهر كما ينبعث سنويا من

مئات الآلاف من السيارات التى تجوب القاهرة ٢٥٠ طنا من الرصاص بالإضافة الى ٣٠٦٩ طن من الغازات الملوثة التى تنتجها قطارات السسكك الحديدية ٠ وفى بحوث بطب القاهرة أوضحت النتائج أن نسبة الرصاص فى الدم بلغت ٦٣ ميكروجراما فى كل مائة مللتر بينما الحد المسموح به ٢٠ ميكروجراما والرصاص يدخل العظام بدلا من الكالسيوم وضحيته الأولى هم الأطفال فهو يهاجم المخ فى مرحلة النمو ويقضى على جهاز المناعة ٠

وحالة أخرى صارخة لتلوث المياه تتمثل فيما حدث لبحيرة مريوط من تدهور كبير فهى تعاني منذ السبعينيات من تلوث تفاقم خطره فى السنوات الأخيرة وأدى الى قتل الحياة بصفة شبيهة كاملة فى مساحات كبيرة منها وذلك بسبب الكميات الهائلة من مياه الصرف الصحى والصناعى التى تلقى فى البحيرة والتى تصل الى ٧٥٠ ألف متر مكعب يوميا تصل من عدة مصارف ونتج عن ذلك اختفاء عدة أنواع من الأسماك والحيوانات الأخرى ويرى البعض أنه لا يمكن أن نتصور أن مشكلة هذه البحيرة ستجد حلا جذريا كما يقول خبراء معهد الصحة العامة بالاسكندرية الا اذا تم التصرف بشكل آخر فى هذا الكم الهائل من مخلفات الصرف الصحى العضوية ومخلفات نحو مائة وعشرين (١٢٠) مصنعا كيمياويا تلقى فى مياه البحيرة ٠ ناهيك عما يحدث لنهر النيل أيضا من اعتداء صارخ فى هذا المجال حتى أصبح هذا النهر العظيم يئن تحت وطأة وابل من الملوثات يستقبلها كل يوم ٠

ومع هذه الصورة القاتمة تجدر الإشارة الى أن فى مصر أكثر من عشرين من الهيئات العلمية تضم عددا كبيرا من العلماء والباحثين بالجامعات والوزارات ومراكز ومعاهد البحوث تعمل فى مجال تلوث البيئة والحفاظ عليها وانشاء جهاز كبير لشئون البيئة عدا الجمعيات العلمية وعلى رأسها الجمعية الجغرافية التى تهتم بهذا الموضوع الحيوى الا أن معظم هذه البحوث وكذلك الهيئات التى تتولاها تفتقر الى الترابط الوثيق فيما بينها لذلك يتطلب الأمر انشاء برنامج وطنى أكثر فعالية يتوخى الاستمرار والاستقرار فى بحوث البيئة وتطبيقاتها ويأخذ فى الاعتبار حصر البحوث الجارية ويستكمل العناصر الناقصة فيها ويحدث الترابط والتكامل والتنسيق بين هذه النشاطات جميعا وكذلك بين القائمين بها من الهيئات والباحثين كما يحدث الترابط بين هذه البحوث وخطط التنمية وينطلق بنتائجها نحو التطبيق ليتم

الانتفاع بها فى حل الكثير من مشكلات تلوث البيئة فى مصر ولعل من بين المشروعات الهامة فى هذا المجال انشاء شبكة وطنية شاملة للارصاد البيئية (على نمط الشبكة المصرية للارصاد الجوية) تتألف من محطات حقلية فى أنحاء الجمهورية تجمع البيانات عن تلوث المياه والهواء والتربة وتوظف لتحليلها وتقويمها وهذا رأى طالما نادى به زميلى عالم البيئة الكبير الأستاذ الدكتور عبد الفتاح القصاص .

وغنى عن البيان التأكيد على ضرورة وضع خطة قومية للتدريب والتأهيل فى مجال علوم البيئة والتربية البيئية يتضح فيها دور المدارس والجامعات والمعاهد التعليمية ، وكذلك وضع برنامج للتثقيف العام والتوعية بقضايا البيئة بهدف الحفاظ عليها وحمايتها من مخاطر تلوثها على أن يتضح فى هذا البرنامج القومى دور الاعلام بقطاعاته المختلفة ودور الثقافة الجماهيرية ودور الجمعيات العلمية بما تعقده من ندوات ومؤتمرات ، وكذلك التأكيد على التشريعات الرادعة لحماية البيئة .

ومع ذلك فانه مما يلفت النظر حقا تلك الجهود الصادقة التى بدت واضحة فى الآونة الأخيرة من مختلف الهيئات الحكومية وغير حكومية نحو وضع برنامج قومى للحفاظ على البيئة وتناول جوانبها المختلفة فى مصر وذلك للمتقدم به الى مؤتمر الأمم المتحدة الذى سيعقد فى يونيو القادم فى مدينة ريو دى جانيرو بالبرازيل - وقد عقدت فى سبيل ذلك عدة مؤتمرات وندوات ومحاضرات لمناقشة الموضوع بغية الوصول الى هذا البرنامج القومى - وهذه حركة مباركة نرجو لها النجاح والتوفيق والاستمرار لحل مشاكل البيئة فى مصر ولتعكس دور مصر فى هذا المجال على الصعيدين القومى والعالمى .

وشكرا للجمعية الجغرافية وعلمائها الأجلاء على عقد هذه الندوة التى تتناول قضية من أخطر قضايا هذا العصر وشكرا للزميل الكريم الأستاذ الدكتور عزت خيرى .

وشكرا لكم جميعا والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته .

الصناعة وتلوث البيئة فى مدينة القاهرة

دراسة تطبيقية على منطقتى شبرا الخيمة وحلوان

د/ عمر محمد الصادق أحمد سجود(*)

مقدمة :

تهتم الدول المتقدمة برفع المستوى الاجتماعى والثقافى والاقتصادى والصحى لمواطنيها ، والتخطيط لها من خلال تحسين وسائل الانتاج وتوفير الخدمات العامة كالطرق والمياه الصالحة للشرب والكهرباء ووسائل التخلص من الفضلات المسائلة والجافة ، ووسائل الانتقال والمواصلات ، ومشروعات الصحة الوقائية والعلاجية وغير ذلك من الخدمات اللازمة لخلق بيئة بشرية سليمة وحمايتها من الخلل والتلوث لتظل صالحة لمعيشة الانسان على مستوى لائق بانسانيته ولاستثماراته ، وبالتالي مراقبة نمو المدن والقري على السواء وتطويرها ضمن الخطط التى تقرر لها من خلال الدراسات التنظيمية الشاملة .

فالبيئة هى المحيط المادى والمعنوى والحيوى الذى يعيش فيه الانسان، ويتمثل هذا المحيط فى التربة والماء والهواء بما يحتويه كل منها من مكونات مادية أو مؤثرات أو كائنات حية . ويرتبط نجاح المجتمع بمدى تحكمه فى هذا المحيط للاستفادة بما فيه منفعة من عناصر وطاقت مع الحيلولة دون انتشار الملوثات التى تسبب له الأضرار .

« البيئة هى الاطار الذى يعيش فيه الانسان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء وكساء ودواء ومأوى ويمارس فيه علاقاته مع أقرانه من بنى البشر » .

يتضمن هذا التعريف أن البيئة ليست مجرد موارد يتجه اليها الانسان ليستمد منها مقومات حياته ، وانما تشمل البيئة أيضا علاقة الانسان

(*) جامعة الأزهر - كلية الدراسات الإنسانية - قسم الجغرافيا .

- ٦٢ -

بالانسان التى تنظمها المؤسسات الاجتماعية والمعادن والافلاق والقيم
والأديان .

والبيئة الطبيعية تسمى أيضا « البيئة الحيوية » ، اذ تشتمل على
الكائنات الحية وهى التى تعنيها لفظة Bio ومكونات غير حية مثل الماء
والهواء واليابس ، والطاقة ، ... الخ .

وقد بدأ الاهتمام بالبيئة وعلاقتها بالكائنات العضوية أو ما يعرف
عموما باسم ايكولوجيا Ecology على أيدي علماء النبات والحيوان ،
ويعتبر كتاب Charles Elton الذى نشر عام ١٩٢٧ عن الايكولوجيا
الحيوانية Animal Ecology من أهم العلامات على الاهتمام بالبيئة
وأثارها . ومن أجل عدم اساءة الانسان الى البيئة التى يعيش فيها يجب
أن يعتبر أن هناك تكاملا بينه وبينها حتى لا يصبح عدو نفسه بالاساءة
اليها .

ان هيئة الأمم المتحدة قد اختارت تاريخ انعقاد أول مؤتمر عالمي
للبيئة يوم ٥ يونيو ١٩٧٢ ليكون اليوم العالمى للبيئة لتبادل الرأى فى القضايا
البيئية والعمل على حل مشاكلها .

وقد كانت الدول المتقدمة صناعيا هى أول من شعر بالآثار البيئية
السيئة الناشئة من تطبيق بعض أنواع التكنولوجيا المتقدمة ، مما أدى الى
الاعتقاد بأن التنمية الصناعية والزراعية مسئولة عن مشاكل التلوث ، بيد
أن الحقيقة أن المسئولية واقعة على الانسان لسوء ادارته للمنظم البيئية
الطبيعية ، وعدم ادخال عنصر البيئة فى الاعتبار عند وضع خطط التنمية ،
ولا سبيل الى حل هذه المشاكل الا بمقابلتها بالتخطيط البيئى بعيد المدى
المتكامل العناصر .

فليس هناك تناقض بين البيئة والتنمية فأهداف التنمية والبيئة واحدة
ومتكاملة ، والقصد منها تحسين معيشة الانسان كما وكيف (١) .

(١) المجالس القومية المتخصصة : البيئة المصرية مقوماتها ومشاكلها ، تقرير
غير منشور ، بدون تاريخ ، ص ١ .

أسباب تلوث البيئة :

وتتصدر مشكلة تلوث البيئة غيرها من المشاكل التى يجابهها العالم المعاصر ، وقد علق أحد المفكرين الأوربيين على هذه القضية بقوله (فى الوقت الذى فقدت فيه المجاعات والأوبئة كثيرا من قسوتها فى ارجاب المواطن الأوربى ، نجد أن تلوث البيئة قد حل محل هذه المجاعات والأوبئة • ويعزى تلوث البيئة الى عوامل متداخلة عديدة نذكر منها على سبيل المثال :

١ - النمو الضخم فى الصناعات التعدينية والصناعات التحويلية وما صاحب ذلك من تزايد كمية المخلفات الصناعية والأدخنة المتصاعدة من المصانع •

٢ - التوسع فى استخدام مصادر الطاقة الملوثة للبيئة فى كافة مناحى الحياة مثل التدفئة والأغراض المنزلية والخدمات العامة (مياه - كهرباء - مجارى) والمصانع والمناجم ووسائل النقل البرى والجوى والبحرى الى جانب الأغراض الزراعية فى محطات الري والصرف وآلات الزراعة الحديثة •

٣ - التوسع فى المناجم والمحاجر وغيرها من النظم البيئية المنتجة بدون مراعاة للتوابع البيئية التى تصاحب مثل هذا التوسع •

٤ - التوسع فى تطبيق أساليب الزراعة العلمية الحديثة والأفراط فى استخدام الكيماويات الزراعية (مبيدات (١) - أسمدة معدنية - أسمدة ورقية) •

٥ - تلوث الصنوت الناجم من التوسع فى ميكنة الحياة اليومية للمواطن •

٦ - تعرض العاملين فى بيئات العمل المختلفة للعديد من الملوثات الضارة بالصحة العامة •

٧ - التوسع فى انشاء المفاعلات الذرية بدون الإعياد المسبق لحماية البيئة فى هذه المناطق •

(٢) اعتبار مصر مكانا لتصريف النفايات السامة لمخلفات المبيدات الحشرية التى ترسل الى مصر بصفة وقود لأن ابادتها مكلفة جدا فى دولها •

- ٦٤ -

وقد أدت هذه العوامل مع غيرها الى تلوث البيئة الذى يعرفه العلماء بأنه كل تغير فى الصفات الطبيعية للماء أو الهواء أو التربة بحيث تصبح غير مناسبة للاستعمالات المقصودة منها وذلك من خلال اضافة مواد غريبة .

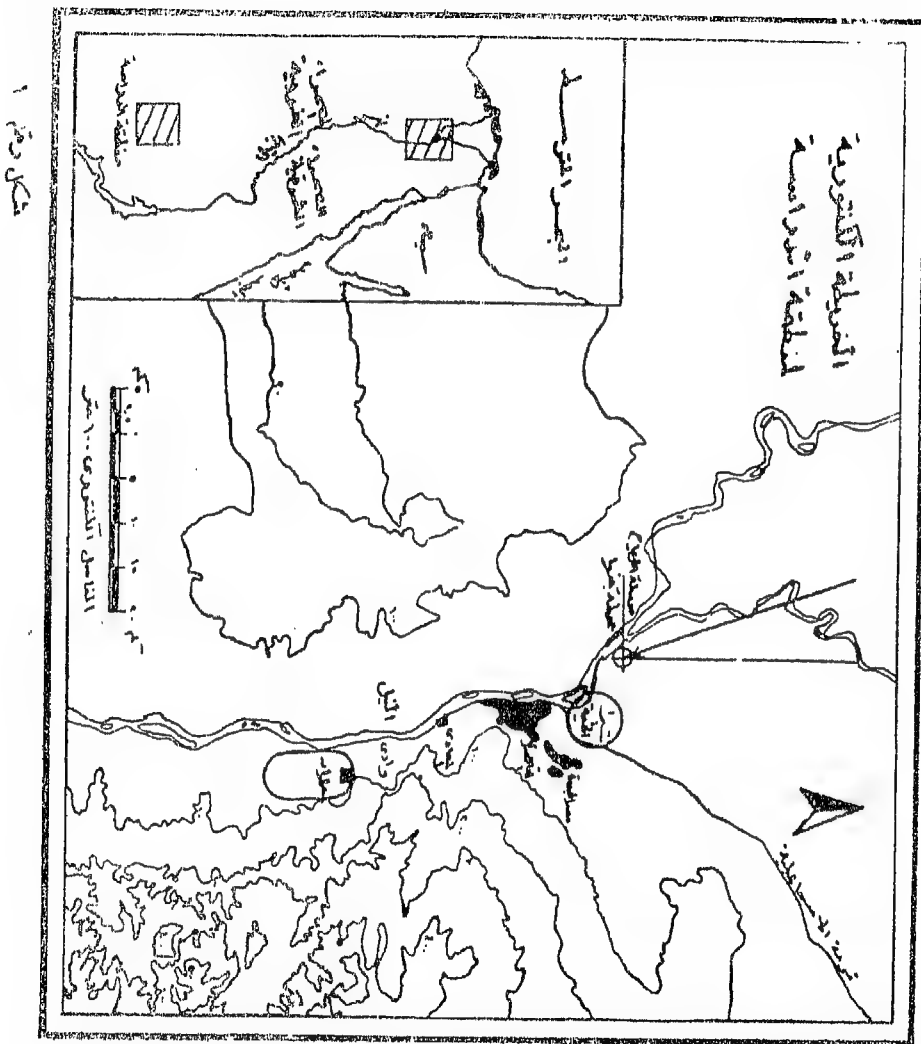
ولعل من الواضح أن التخطيط البيئى لابد أن يشتمل لذلك على معظم مقومات الحياة سواء النواحى الخاصة بالثروات القومية الحاضرة والمحتملة كالزراعة والتشجير والصناعة والتعدين ثم المرافق العامة .

تواجه مصر فى الوقت الحاضر العديد من القضايا البيئية ، ويأتى فى مقدمتها التلوث الناجم عن الصناعة فى بعض المناطق . ولا سيما فى مدينة القاهرة التى يحيط بها من الشمال والجنوب منطقتان صناعيتان كبيرتان هما شبرا الخيمة من الشمال وحلوان من الجنوب مما أدى الى ارتفاع نسبة التلوث بها ، وتجاوزه الحد المسموح به . والخريطة الكفوتورية رقم (١) توضح موقع مدينة القاهرة ومنطقتى شبرا الخيمة وحلوان الصناعيتين واتجاه الرياح الشمالية والغربية السائدة .

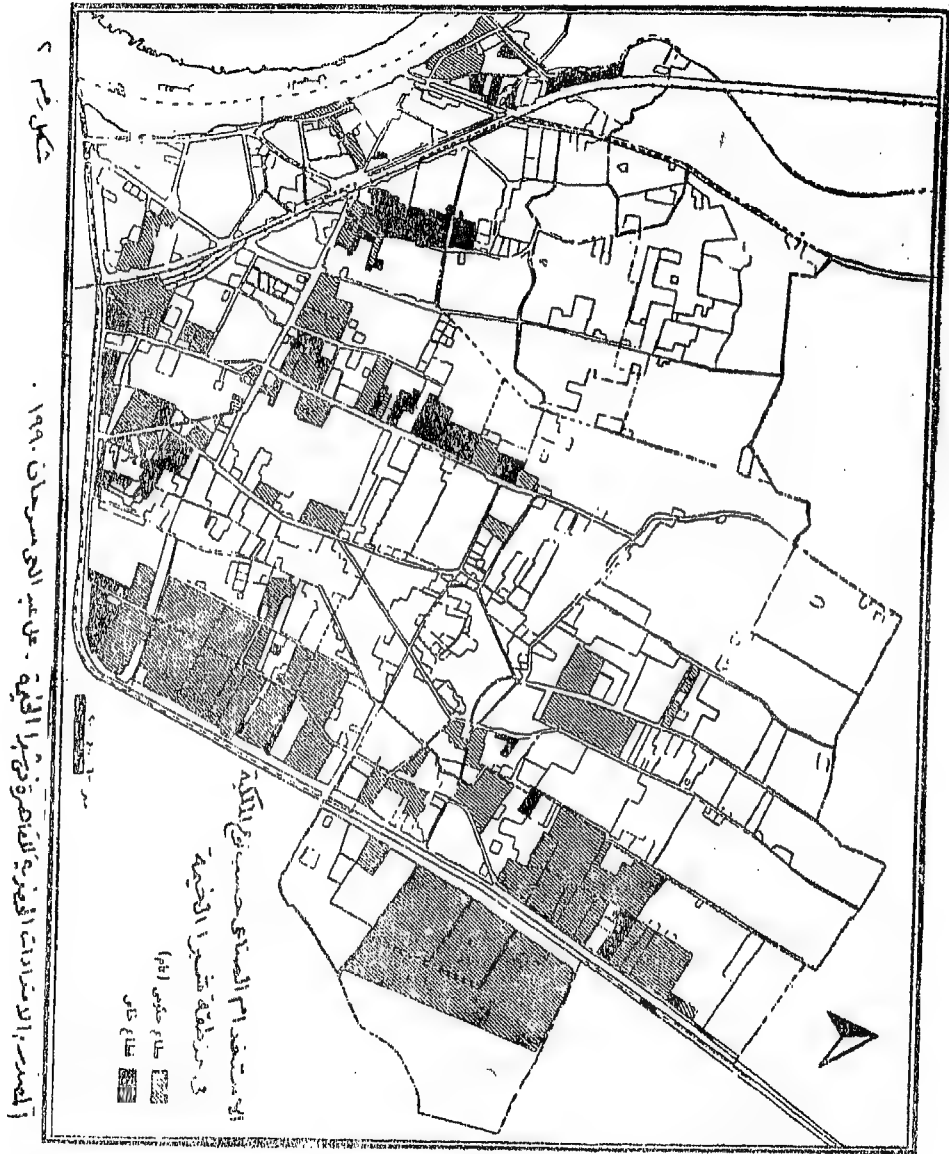
حظيت المنطقة بالعديد من الدراسات منها : القاهرة الكبرى ، دراسة فى جغرافية الصناعة ، لسعاد الصحن سنة ١٩٦٨ ، التصنيع كأساس للتخطيط فى منطقة القاهرة الكبرى لمحمد محمود الديب سنة ١٩٦٩ ، وتخطيط القاهرة الكبرى سنة ١٩٦٩ ، والنمو العمرانى للقاهرة الكبرى فى القرن العشرين سنة ١٩٧٩ لفتحى مصيلحى ، تلتها دراسة أخرى عن تطور العاصمة المصرية والقاهرة الكبرى سنة ١٩٨٨ . ولم تتناول هذه الدراسات مشكلة تلوث البيئة . وتعتبر هذه الدراسة محاولة جغرافية لالقاء الضوء على هذه القضية الهامة .

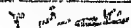
الصناعة فى مدينة القاهرة :

من خريطتى توزيع الصناعة بشبرا الخيمة وحلوان (٢) و (٣) ، يتضح أن مدينة القاهرة تضم ٥٥٪ من عدد الوحدات الصناعية بالجمهورية التى يزيد عدد العاملين بها عن العشرة ، والتى يعمل بها ٤٦٪ من جملة



(ندوة تلوث البيئة)





- ٦٨ -

عمالة هذه الفئة ، والتي تمتلك ٢٩٪ من جملة رأس المال المستثمر فى مثل تلك الوحدات ، ويوضح ذلك مايلى :

١ - ضخامة نصيب المدينة من الصناعات الهندسية سواء فى عدد الوحدات ٦٧٪ ، أو فى عدد العمال ٧٩٪ ، أو فى رأس المال المستثمر ٨٢٪ على الترتيب ، وذلك نتيجة لما تحتاجه هذه الصناعة من مهارة خاصة قد لا تتوفر بنسبة كبيرة الا بين عمال القاهرة ، هذا الى جانب الاتجاه الى ارساء قواعد الصناعات الثقيلة والصناعات المعدنية الأساسية ، واختيار القيين وحلوان لتكون مركزا لهذه الصناعات مما جعل القاهرة بالمقايى مركزا لغالبية الصناعات الهندسية التى تعتمد الى حد كبير على انتاج هذه المصانع ، والتى تنتج المعادن الأساسية والمسبوكات المختلفة ، وقد بلغ معامل التوطن ١٧ على أساس العمال و ١٩ على أساس رأس المال .

٢ - كبر نصيب مدينة القاهرة أيضا من العمال ورأس المال المستثمر والانتاج فى قطاع الصناعات البنايية والخشبيية ، وهذا الوضع ليس بغريب على مدينة يسكنها ٤٠٪ من سكان الحضر بمصر ، وتتركز بها أهم المنشآت العامة والخاصة ، ولهذا فقد تركزت بها أكبر مصانع انتاج الأسمنت فى مصر (أكثر من ٨٠٪ من الانتاج) ، الى جانب مصانع الفخار والحراريات والخزف والصدنيى ومختلف أنواع المنتجات الأسمنتيية على مستوى الجمهورية هذا الى جانب العديد من قمائى الطوب الأحمر التى كانت تمول حركة التشييد والبناء الواسعة الدائمة بالمدينة الكبيرة ، حتى وصل معامل التوطن هنا أيضا الى ١٧ على أساس عدد العمال ، و ١٩ على أساس رأس المال المستثمر .

٣ - انخفاض نصيب المدينة الكبيرة من العمالة ورأس المال المستثمر الملحوظ فى قطاع التعدين (١٨ ، ١٧٪ على الترتيب) والواقع انه يمكننا أن نقول أنه لا يوجد نشاط تعدينى بالمعنى المفهوم فى القاهرة الكبرى ، هذا باستثناء بعض وحدات استخراج الرمال والزلط والأحجار من مناطق متفرقة فى جبل المقطم وصحراء العباسية ، وعدد محدود من وحدات طحن الأحجار ذات القيمة الاقتصادية ، كأحجار التلك والاسبستوس وغيرها ، وما عدا ذلك فلا تعدو إدارات لوحدات تمارس نشاطها الفعلى بالمصحراء

الشرقية أو سيناء أو وادى النيل (١) ، بل أننا لو استبعدنا صناعة تكرير البترول - التى يعتبرها الدليل صناعة تعدينية ، بينما يعتبرها التصنيف العربى الموحد صناعة كيميائية ، اذ يقتصر التعدين على استخراج البترول فقط الذى لا يتم قطعا بالمقاهرة أو ضواحيها - لانخفاض هذا الرقم الى اقل من ذلك ، حيث لا يتعدى حينئذ ١٤٪ للعمال و ٤٪ لرأس المال المستثمر فقط وسبب الارتفاع النسبى فى عدد العمال هو ذلك الجهاز الضخم الذى يتولى ادارة تلك المنشآت التعدينية المتعددة المنتشرة فى مختلف أنحاء الصحارى المصرية وادى النيل ، اذ يتضح من ارتفاع نصيب القاهرة من عدد وحدات هذا القطاع (٥٤ ٪) أن أغلبها يتركز بالمدينة .

٤ - الارتفاع النسبى لنصيب المدينة من الصناعات الغذائية ، بما يفوق نصيبها من السكان من جملة سكان الجمهورية سواء فى عدد الوحدات أو عدد العمال أو رأس المال المستثمر ، وهى أمر طبيعى بالنسبة لطبيعة الحياة الحضرية والمعيشية فى المدن ، والتى تمثل الصناعة شطرا كبيرا من نشاط أهلها كالمقاهرة مثلا ، وما يترتب على ذلك من ارتفاع نسبى فى الدخول يجعل اعتماد السكان على المواد الغذائية المصنعة هو الغالب ، وحيث تخرج بهذه الصناعة من طور الصناعة المنزلية البسيطة الى طور المصنع الصغير أو الكبير .

هذا الى جانب دور القاهرة الايجابى فى تمويل مختلف أنحاء الجمهورية على الأقل فى بعض أنواع منتجات ذلك القطاع الذى تقع فى وحدات كبيرة أو ضخمة ، ويتم انتاجها على مستوى الجمهورية ، وقد انعكس هذا الوضع على معامل التوطن لهذا القطاع بالمقاهرة الكبرى الذى لم يتجاوز ٧٠ على أساس عدد العمال ورأس المال المستثمر على السواء .

٥ - أن قطاع الغزل والنسيج وأن كان يقترب فى عدد وحداته من نصيب القاهرة من الوحدات الصناعية بصفة عامة ، اذ أنه مما يلفت النظر

(١) د . سعاد محمد جمال الدين الصحن : القاهرة الكبرى ، دراسة فى الجغرافيا الصناعية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، ١٩٦٨ .
ص ٢٤ .

- ٧٠ -

انخفاض نصيب المدينة الكبيرة من عدد العمال ورأس المال المستثمر، وربما هذا هو السبب الذى انخفض بمعامل التوطن على أساس العمال الى ٠.٩ وعلى أساس رأس المال المستثمر الى ٠.٧ فقط ، ولعل نوع الصناعة الفرعية التى تقوم بالقاهرة فى هذا القطاع مايفسر هذا الأمر .

٦ - هذا بالإضافة الى قطاع الصناعات الكيمايائية الذى لايتعدى معامل التوطن به ٠.٧ ، ٠.٦ على أساس عدد العمال ورأس المال المستثمر على التوالى .

تتبع محافظة القاهرة بعد الاسكندرية فى المرتبة الثانية فى الصناعات التحويلية فى الفترة من عام ٧٢ - ١٩٨٥ . فقد نالت استثمارات ١١١٩٧ مليون جنيه أسفرت عن قيام ٧٩ مصنعا ، وحقق فرص عمل لنحو ١٥١١٣ عامل أى ١٧٧٪ ، ٢٤٥٪ ، ٢٣٥٪ على الترتيب من جملة استثمارات وعدد المصانع والعمال بالصناعات التحويلية ، فاستوعبت أقل من خمس استثمارات ونحو ربع عدد المصانع ، وأقل من ربع عدد العمال خلال هذه الفترة . وتتوزع هذه الاستثمارات على القطاعين العام والاستثمارى . حقق القطاع العام استثمارات قدرها ٥٨٣٪ من جملة استثمارات المحافظة، وأسفرت عن قيام ثلاث مصانع جديدة . أقيم مصنعين منهما بمدينة نصر ، والمصنع الثالث أقيم بطرة (المعادى) ، وأما القطاع الاستثمارى فحقق استثمارات ٤١٧٪ من استثمارات المحافظة ، أسفرت عن قيام ٧٦ مصنعا، وأتاح فرص عمل لنحو ١٥١٣٣ عامل .

وتتوزع هذه الاستثمارات على ٢٨ موقعا جغرافيا منتشرة فى أنحاء المحافظة وهى : التبين ، حلوان (عين حلوان) ، طرة (المعادى) ، المعصرة (حلوان) ، البساتين ، المعادى، مصر القديمة، دار السلام ، مصر الجديدة، حدائق القبة ، المظلة ، غمرة (الظاهر) ، مدينة نصر ، المطرية ، العباسية، الوايلى ، الأميرية ، المظلات ، السيتية ، عين شمس (المطرية) ، روض

() أحمد محمد على عجوة : « الصناعات التحويلية فى مصر بعد عام ١٩٧٢ » دراسة فى الجغرافيا الاقتصادية ، رسالة ماجستير ، جامعة عين شمس ١٩٨٩ ، صص ٣٩ - ٤٩ .

- ٧١ -

الفرج ، الزيتون ، الدراسة (الجمالية) ، الفوالة (عابدين) ، الأنبيكية ،
الزاوية الحمراء ، شبرا ، الأوبرا .

وبالمسبة للمصانع والأيدى العاملة فتوزعت على ٢٠ موقعا جغرافيا
هى : مدينة نصر وأقيم فيها ١٧ مصنعا منها مصنعين من عمل القطاع العام ،
١٣ مصنعا من عمل القطاع الاستثمارى وأتاح فرص عمل لنحو ٥٠٤٧
عامل ، مصر الجديدة تسعة مصانع ، ونحو ٢٠٢٧ عامل كلها من عمل
القطاع الاستثمارى ، الماطة ثمانية مصانع ، ١٩٣١ عامل ، التبين ستة
مصانع ٩٩٠ عامل ، حلوان خمسة مصانع ٨٧٢ عامل ، الأميرية (الزاوية
الحمراء) مصنعين ، ٦٦٨ عامل ، المطرية ستة مصانع ، ٦٠٤ عامل ،
مصر القديمة ٣ مصانع ، ٥٠٥ عامل ، حدائق القبة ثلاثة مصانع ، ٤٤٩
عامل ، المعادى ثلاثة مصانع ، ٤١٠ عامل ، الوايلى مصنع واحد ، ٢١٠
عامل ، الأنبيكية ثلاثة مصانع ، ١٠١ عامل ، عين شمس (المطرية) مصنع
واحد ، ٧٠ عاملا ، الدراسة (الجمالية) مصنع واحد ، ٥٠ عاملا ، الأوبرا
مصنعين ، ٣٤ عاملا ، البساتين مصنع واحد ، ٢٥ عاملا ، طره (المعادى)
مصنع واحد أقامه القطاع العام ، العباسية ٣ مصانع ٧٦٧ عامل ،
الزيتون ٣ مصانع ، ٢٣١ عامل ، السبئية مصنع واحد ، ١٢ عاملا .

واقام القطاع الخاص الأهلى ٢١٧٠ مصنع وورشة صغيرة للصناعات
التحويلية موزعة على أحياء القاهرة .

والآن وبعد هذه النظرة الاجمالية على مركز القطاعات الصناعية المختلفة
بالمقاهرة الكبرى من الجمهورية يجدر بنا أن نستعرض التلوث الناتج عن
هذه الصناعة .

تلوث مدينة القاهرة :

تم قياس تركيز الأتربة المتساقطة شهريا لمدة ثلاث سنوات فوق ثمانية
أحياء داخل مدينة القاهرة والمنطقة الصناعية بشبرا . ثم حللت تلك الأتربة
لتقدير كمية المواد الذائبة فى الماء والغير قابلة للذوبان وكذلك نسبة الرماد
والمواد القطرانبة والقابلة للاحتراق . ولقد تم تقدير نسبة الكالسيوم
والأمونيوم والكلوريدات والكبريتات فى الجزء القابل للذوبان فى الماء .

ووجد أن كمية الأتربة المتساقطة فوق مدينة القاهرة تفوق كثيرا مثيلاتها في الدول المختلفة ، وتزيد بأكثر من عشرة مرات عن المواصفات القياسية الموضوعة في الدول المختلفة لحماية المدن من تلك النوعية من الأتربة .

كما أوضحت تلك الدراسة أن منطقة وسط المدينة هي أكثر المناطق تعرضا لمعدلات ترسيب عالية من الأتربة المتساقطة حيث يساهم النشاط التجاري وبعض الورش وكذلك الأتربة المنقولة من المناطق الصناعية والأتربة الطبيعية خاصة خلال فترات العواصف الرملية في تلك المعدلات التي تفوق بكثير أى معدل سجل قبل ذلك في أكثر بلدان العالم تلوثا .

١ - الأتربة العالقة :

تم قياس كميات الأتربة العالقة في هواء مدينة القاهرة ، وقد حسبت تركيزات تلك الأتربة بالميكروجرام في المتر المكعب من الهواء . وحلت هذه الأتربة لمعرفة تركيز المواد الذائبة والغير ذائبة في الماء ومكوناتها الكيميائية اتضح من هذه الدراسة أن أعلى تركيز للأتربة العالقة يوجد في هواء وسط المدينة يليها المنطقة الصناعية . كما وجد من دراسة تغير التركيز خلال الأشهر المختلفة أن أعلى تركيز للأتربة العالقة يكون خلال فصل الربيع والشتاء .

تؤكد الدراسة أن النشاط البشرى في وسط المدينة وخاصة المواصلات هو المصدر الأساسى لتلك التركيزات العالية من الأتربة العالقة في هواء مدينة القاهرة .

كذلك تم حساب كمية هذه الملوثات من المصادر الطبيعية وقد وجد أن الأتربة من هذا المصدر لا يمثل أكثر من ٤٣٪ من تركيزاتها في هواء القاهرة كما تشير الدراسة إلى أن مصادر مركبات الكبريتات والأمونيوم - القابلة للذوبان في الماء - النشاط الصناعى وحرق الوقود وكذلك التفاعلات الجوية . بينما يمكن التأكيد على أن المصادر الطبيعية هي التي تغذى هواء القاهرة بمعظم مركبات الكالسيوم والكلوريدات .

(١) المجالس القومية المتخصصة : تلوث الهواء بالقاهرة الكبرى ، مصادرده - تركيزاته ، تفاعلاته - العوامل المؤثرة عليه - الحلول المقترحة - تقرير غير منشورة .

ولقد تم تحليل الرماد فى جميع عينات الأتربة المتساقطة والعالقة لـ ١٣ عنصرا باستخدام جهاز امتصاص الطيف الذرى . كما حسبت سرعة الترسيب للمواد المختلفة التى تم تحليلها وقد وجد أن العناصر الخفيفة مثل الكالسيوم والصوديوم واليوتاسيوم لها أعلى معدل ترسيب مما يجعلها تترسب فوق سطح المدينة بتركيزات كبيرة . بينما تشير تلك الحسابات الى أن العناصر الثقيلة السامة مثل الرصاص والكاديوم والنيكل تبقى أطول مدة ممكنة معلقة بالمهواء حيث يتم استنشاقها بواسطة الإنسان . كذلك فان دراسة تركيز تلك العناصر والتغير الشهري فى هواء المناطق المختلفة ، وكذلك معاملات الارتباط بينهما تعطى مؤشرا على أن المصادر الأساسية للعناصر الثقيلة السامة هو العمليات الصناعية واحتراق الوقود ، بينما المصدر الأساسى للعناصر الأخرى هو المصادر الطبيعية .

كما وجد أيضا من دراسة تركيز المواد القطرانية فى الأتربة المتساقطة والعالقة بهواء الأحياء المختلفة والتغير الشهري فيها أنها تنبعث أساسا من الاحتراق غير النام وتشير الدراسة الى أن مصدرها الأساسى بمدينة القاهرة هو النشاط الصناعى وعادم السيارات كما تم التعرف على تركيب تلك الملوثات بواسطة الأشعة تحت الحمراء .

٢ - الدخان :

لقد وجد من دراسة تركيز الدخان فى الأحياء المختلفة ، وكذا دراسة المتغير اليومي لهذا الملوث أن هواء وسط المدينة يهتوى أعلى تركيز للدخان يليه هواء المنطقة الصناعية (شبرا الخيمة) ويرجع ذلك الى أن مصدر الدخان هو الاحتراق غير النام فى السيارات والعمليات الصناعية . كما وجد أن أعلى تركيز للدخان خلال فصل الشتاء وان كانت النسبة بين متوسط تركيز الدخان خلال فصل الشتاء والصيف لا تزيد عن ١.٥ وهذه النسبة تعتبر ضئيلة مقارنة بمثيلاتها فى الدول الأوروبية التى وجد أنها تتراوح ما بين ٢ الى ٤ (١) .

ذلك حيث أن مصدر الدخان فى الدول الغربية هو أساسا حرق الفحم للتدفئة وزيادة الحاجة للطاقة بصفة عامة خلال فصل الشتاء ، ولكن تجدر الإشارة الى أن مناخ القاهرة خلال الشتاء ليس شديد البرودة بالدرجة التى

(١) المجالس القومية المتخصصة : المرجع السابق مباشرة ، ص ٣ .

تحتاج معها التدفئة باستخدام الوقود كما فى البلاد الباردة ، لذلك فقد وجد أن التغير اليومى للدخان يتطابق تماما مع التغير فى حركة السيارات على مدار اليوم مما يشير الى أن المصدر الأساسى للدخان فى هواء القاهرة هو عادم السيارات وخصوصا تلك التى تحتاج لصيانة وسيارات الديزل بصفة عامة .

٣ - الغازات :

١ - درست تركيزات أكاسيد النتروجين والعوامل المؤثرة عليها فى هواء مدينة القاهرة كما درست احتمالات التفاعلات الفوتوكيميائية المؤدية الى تكوين الضباب الفوتوكيميائى فى هواء القاهرة . وجد من هذه الدراسة أن غازات أكاسيد النتروجين فى هواء القاهرة أعلى بكثير من تلك المنشورة عن المدن الغربية المعروفة بتلوث هوائها .

كما وجد أن نسبة تركيز ثان أكسيد النتروجين الى نسبة أول أكسيد النتروجين تتزايد أثناء فترات النهار عنها بالليل ، نتيجة تأكسد غاز أول أكسيد النتروجين عن طريق التفاعلات الفوتوكيميائية ، ووجد أن تركيز أكاسيد النتروجين تصل الى أكثر من عشرة أضعاف الحد الأقصى المسموح به عالميا . كما وجد أن تركيزات تلك الغازات تصل الى أكثر من الضعف خلال أشهر الصيف عنها فى الشتاء ذلك بسبب زيادة حركة السيارات وركود الهواء خلال شهور الصيف بالقاهرة عنه فى الشتاء . أما عن المؤكسدات الضوئية ، وهى الناتج الأساسى لتكوين الضباب الفوتوكيميائى فان تركيزاتها تعطى مؤشرا قويا الى تخليق ذلك الضباب فى أحياء القاهرة حيث وصل تركيزها خلال ٧٤٪ من أيام القياس الى أكثر من ١٠ جزء فى المائة مليون وهو التركيز الذى اعتبر دليلا على تكوين الضباب الفوتوكيميائى فى المدن الأمريكية . كذلك وجد من الدراسة أن التغير فى تركيز تلك الغازات تتطابق تماما مع ديناميكية تكوين الضباب الفوتوكيميائى ودورة انبعاث وتأكسد غاز أول أكسيد النتروجين الى غاز ثانى أكسيد النتروجين والذى يتفكك الى أكسجين نشط والذى يكون غاز الأوزون فى الهواء .

ووجد أن عدد ساعات وقت تخليق تلك الملوثات عند أقصى تركيز لها يختلف من يوم لآخر حسب الظروف الجوية التى تتيح لذلك التفاعل الاستمرارية والتراكم وتشير نتائج الدراسة الى ارتفاع تركيز الهيدروكربونات

غير المشبعة عن مثيلاتها بالمدن الأخرى ، مما يؤكد أن النواتج الكيمووضوئية التي وجدت بهواء القاهرة نتيجة للتفاعل الكيمووضوئى والذي تشارك فيه الهيدروكربونات وأكاسيد النتروجين وغاز أول أكسيد الكربون •

ب - تم دراسة غاز أول أكسيد الكربون ، وقد وجد أن تركيزه يزيد من الحد الأقصى المسموح به فى بعض الدول حيث يصل الى أكثر من ٣٥ جزء فى المليون (١) فى شوارع المدينة ، كما وجد أن التغير اليومى فى تركيز ذلك الغاز يعتمد تماما على معدل مرور السيارات وسرعة الريح • كذلك وجد أن تركيز غاز أول أكسيد الكربون ينخفض انخفاضا حادا بالارتفاع عن سطح الأرض مشيرا بذلك الى أن المصدر الأساسى لهذا الغاز هو السيارات •

ج - درست تركيزات غاز ثانى أكسيد الكبريت وقد وجد أن تركيزه فى هواء القاهرة يفوق ماوجد فى هواء المدن الأوروبية رغم استعمال أوروبا الفحم الذى يهتوى على نسبة عالية من الكبريت • وذلك يرجع أساسا الى انبعاث عوادم سيارات الديزل وكذا الاختلاف الكبير فى المناخ وخصوصا سرعة الرياح •

د - غاز الأمونيا : اتضح من دراسة هذا الغاز أن تركيزه فى أجواء مدينة القاهرة يزيد كثيرا عن تركيزه فى أجواء الكثير من المدن الأوروبية كما وجد أن معدلاته تفوق كثيرا الحد الأقصى المسموح به عالميا •

كذلك وجد أن تركيز غاز الأمونيا يزيد فى الصيف عنه فى الشتاء ويرجع ذلك كما ذكرنا سابقا الى تزايد حركة السيارات خلال الصيف مع ركود فى حركة الرياح فى الصيف عنه فى الشتاء • وقد اتضح من الدراسة أن أهم مصدر للأمونيا فى أجواء القاهرة هو عادم السيارات وتحليل المواد العضوية ومخلفات الصناعة بمنطقة شبرا الخيمة •

كما تشير تلك الدراسة الى اشتراك غاز الأمونيا فى تفاعلات جوية تؤدي الى تكوين كبريتات الأمونيوم •

ويركز هذا البحث على تأثير الصناعة على تلوث هواء مدينة القاهرة خاصة وأنه يحيط بالقاهرة من الشمال منطقة شبرا الخيمة الصناعية ، ومن الجنوب منطقة حلوان الصناعية •

(١) المركز القومى للبحوث ، معمل تلوث الهواء ، تقرير غير منشور •

- ٧٦ -

وأجريت الدراسة على المواد الصلبة سواء المتساقطة أو العالق منها بالهواء ، وكذلك الملوثات الغازية مثل أول أكسيد الكربون وأكسيد النتروجين والكبريت وغاز الأمونيا •

وفيما يلي سنعرض للمنطقتين الصناعيتين وتأثيرهما على تلوث البيئة فى مدينة القاهرة •

أولا - منطقة شبرا الخيمة :

تقع منطقة شبرا الخيمة شمال مدينة القاهرة على بعد يبلغ حوالى ثمانية كيلو مترات من ميدان التحرير ، ويبعد حدها الشمالى عن مدينة قليوب بحوالى خمسة كيلو مترات ، وتفصلها عن محافظة القاهرة ترعة الاسماعيلية التى تحد المنطقة من الشرق والجنوب كما يحدها نهر النيل من الغرب ، وتوضحها الخريطة رقم (١) •

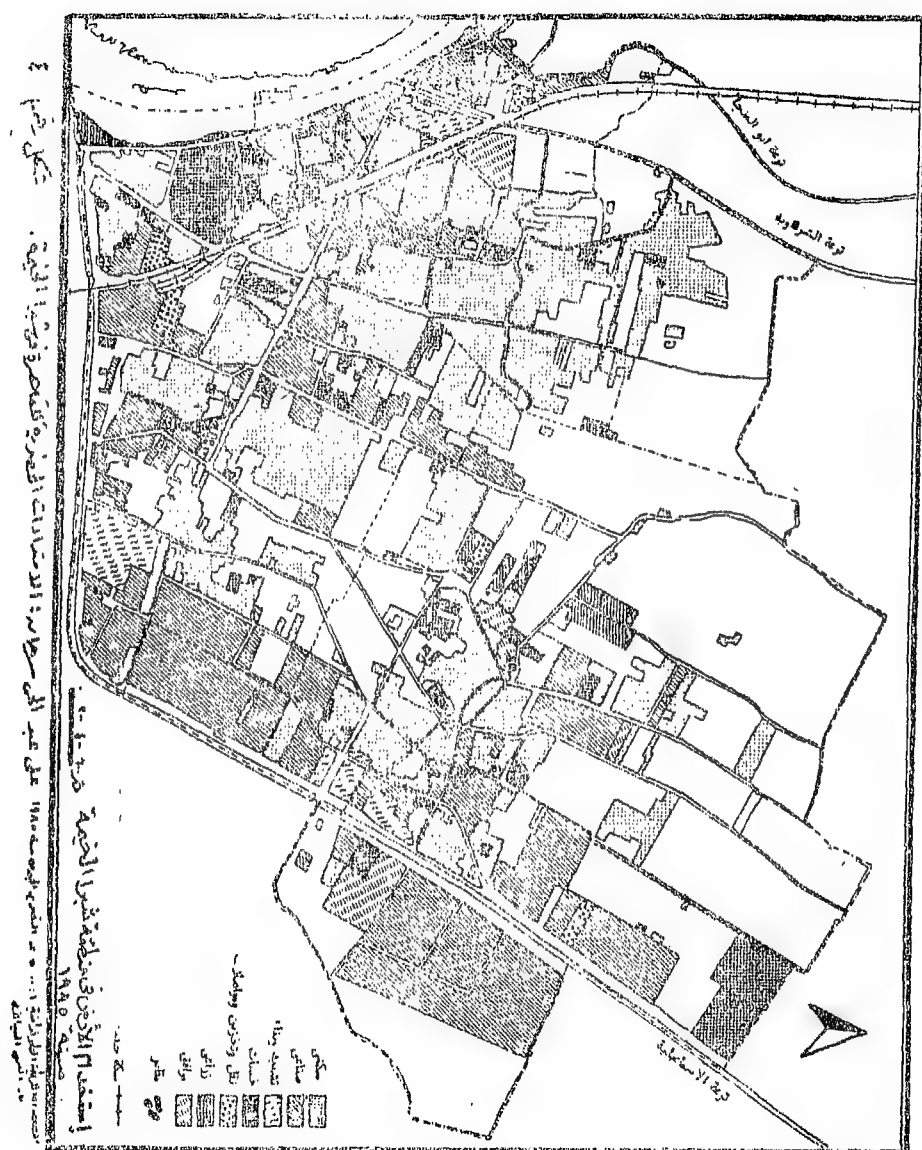
١ - تطور منطقة شبرا الخيمة :

بدأت منطقة شبرا الخيمة تكتسب طابعها الصناعى منذ أن اتجهت اليها أنظار رجال الصناعة فى أواخر العقد الثالث من هذا القرن وذلك لمميزات موقعها وقربه من مدينة القاهرة وتوفد الأيدى العاملة بها ووجود بعض الطرق والمواصلات المؤدية اليها •

تزايد عدد المصانع بالمنطقة تزايدا كبيرا حيث تضم العديد من مصانع الغزل والنسيج والصناعات المعدنية والكيمياوية (١) • ويوضح ذلك خريطة رقم (٤) •

ورغم هذا التطور فى اتجاه الصناعة هما زالت شبرا الخيمة - حتى يومنا هذا - إحدى المناطق الزراعية الهامة فى نطاق القاهرة الكبرى والتى

(١) الهيئة العامة للتخطيط العمرانى : التخطيط الابتدائى العام لمدينة شبرا الخيمة ، ١٩٧٣ ص ١ •



- ٧٨ -

تمدد الاقليم بجزء ليس بالمقليل من المحاصيل الاستهلاكية اليومية وفى مقدمتها الخضروات .

أ - التطور الاجتماعى :

تزايد عدد سكان شبرا الخيمة زيادة كبيرة منذ دخول الصناعة بها اذ تضاعف عدد سكانها أكثر من عشر مرات على مدى خمسين عاما نتيجة لهجرة المواطنين اليها . وأصبح الوافدون الى المنطقة للعمل بمصانعها يمثلون الغالبية فى تركيب المجتمع بها ، وتضاءل عدد المشتغلين بالزراعة نسبيا ، وأدى ذلك الى حدوث تغير جذرى فى البيئة اذ انصهرت عنها الريفية وحلت محلها المدنية بدرجات متفاوتة فى أرجائها المختلفة .

ب - التطور العمرانى :

تبدو آثار التطور الاقتصادى والاجتماعى واضحة فى التطور العمرانى بالمنطقة فقد احتلت المنشآت الصناعية مناطق متعددة كانت أصلا من الأراضى الزراعية ، واستتبع ذلك امتداد العمران حول القرى الأصلية لاستيعاب أعداد العاملين الوافدين للمنطقة ، وتم ذلك كله دون تخطيط ينظم مواقع الصناعة أو يحدد اتجاهات النمو العمرانى للمناطق السكنية وبغير تخطيط لأى من المناطق ، الأمر الذى أدى الى عدم توافر البيئة المعيشية المناسبة .

٢ - الوضع العمرانى لمنطقة شبرا الخيمة :

لاشك أن منطقة شبرا الخيمة تشكل امتدادا طبيعيا للعمران فى شمال القاهرة الكبرى فهى على اتصال مباشر بالمطرية وحلمية الزيتون والأميرية وشبرا حيث تشترك حدودها مع حدود هذه الأحياء ولا يفصلها عنها الا مجرى ترعة الاسماعيلية . وعلى هذا فالمنطقة فى واقعها لاتخرج عن نطاق الامتداد العمرانى الطبيعى لمدينة القاهرة .

٣ - وظائف منطقة شبرا الخيمة :

لمدينة شبرا الخيمة - بوصفها على اتصال مباشر بالمكتلة العمرانية لاقليم القاهرة الكبرى - عدد من الوظائف الرئيسية والاقليمية .

فهى أولا تشكل مركزا رئيسيا من مراكز الصناعة بالاقليم ، كما أنها

تضم ثلاثة آلاف وستمئة فداناً من الأراضي الزراعية التي تمتد القاهرة بجزء كبير من احتياجاتها اليومية من الخضر .

وبالإضافة لمهاتين الوظيفتين الرئيسيتين - الصناعة والزراعة - فهي حالياً موطن لسكنى عدد كبير من عمال الصناعة وكذلك بعض العاملين بمدينة القاهرة .

١ - الصناعة بمنطقة شبرا الخيمة :

تعتبر مدينة شبرا الخيمة ثانياً تجمع صناعى فى إقليم القاهرة الكبرى ولا يفوقها من حيث الأهمية سوى منطقة حلوان الصناعية فى الجنوب التى تتركز بها الصناعات الثقيلة ، بينما تتصف شبرا الخيمة بأن الغالبية العظمى للصناعات المتوطنة بها من الصناعات الخفيفة والمتوسطة .

وقد بلغ عدد المصانع بمنطقة شبرا الخيمة ٣٤٠ مصنعا حتى عام ١٩٧٣ (١) متفاوتة الأحجام والأنواع يعمل بها ٥٥ ألف عامل ، وتحتل الصناعة حوالى ١٠٪ من المساحة الكلية للمنطقة .

وقد زاد عدد المصانع زيادة واضحة فى السنوات الأخيرة ، كما زاد عدد العمال مما أتى على الأغلب الأعم من الأرض الزراعية لإقامة تلك المصانع وإنشاء المخازن والاسكان للعمال .

ومن المشاكل التى تواجه المنطقة توطن المصانع فى تجمعات متناثرة حول الطرق القليلة القائمة متداخلة مع المناطق السكنية دون تنسيق .

ان حوالى ٩٠٪ من مجموع العمالة الصناعية بالمدينة تعمل بمصانع يزيد عدد العاملين بكل منها على ١٠٠ عامل ويبلغ عددها ٨٧ مصنعا أى ٢٥٪ من مجموع المصانع . وأن ٣٤٪ من مجموع المصانع يعمل بكل منها أقل من عشرة عمال .

وبدراسة نوعية المصانع بالمدينة تبين أن حوالى ثلثى المصانع تختص

بصناعة الغزل والنسيج ، ويبلغ عدد العاملين بهذه الصناعة حوالى ٢٩ ألف عامل أى بنسبة ٥٢ر٥٪ من مجموع العمالة الصناعية بالمنطقة .

وتحتل الصناعات المعدنية المركز الثانى بالمنطقة بعد صناعة الغزل والنسيج حيث يعمل بمصانعها الخمسين حوالى عشرة آلاف عامل ويليها الصناعات الكيماوية ويعمل بها حوالى ٩ آلاف عامل موزعين على ثمانية عشر مصنعا .

وبذلك جاءت محافظة القليوبية فى المرتبة الرابعة ونالت استثمارات أسفرت عن قيام ٤٩ مصنعا ، وأتاحت فرص عمل لنحو ٧٢٣٨ عامل .^١ ٧ر١ ، ١٥ر٢٪ ، ١١ر٣٪ على الترتيب من جملة استثمارات وعدد المصانع والعمال بالصناعات التحويلية . وتتوزع هذه الاستثمارات على القطاعين العام والاستثمارى . وحقق القطاع العام ٦٩ر٩٪ من جملة استثمارات المحافظة ، وأسفرت عن قيام مصنع واحد لانتاج الأغذية المحفوظة والخضر بقها . اتجهت بقية الاستثمارات لمشروعات إعادة التأهيل والتوسعات والوحدات الجديدة بمصانع القطاع العام بالمحافظة .

ونفذ القطاع الاستثمارى ٣٠ر١٪ من استثمارات المحافظة ، وأسفرت عن قيام ٤٨ مصنعا ، وأتاحت فرص عمل لنحو ٧٢٣٨ عامل . وتتوزع هذه الاستثمارات على تسعة مواقع جغرافية هى : مسطرد (شبرا الخيمة) بهتيم (شبرا الخيمة) ، أبو زعبل ، شبرا الخيمة ، الخانكة ، قليوب ، بنها ، قها ، طوخ ، الفناطر الخيرية .

وتوزعت المصانع والعمال على تسعة مواقع جغرافية هى : شبرا الخيمة ١٨ مصنعا ، ٢٠٧٣ عامل ، أبو زعبل أربعة مصانع ، ١٧٣١ عامل ، قليوب ١١ مصنعا ، ١٥٦١ عامل ، الخانكة خمسة مصانع ، ٨٦٤ عامل ، مسطرد (شبرا الخيمة) ثلاثة مصانع ، ٤٧٨ عامل ، القناطر الخيرية ثلاثة مصانع ، ٣٩٨ عامل ، بنها مصنع واحد ، ٦٧ عاملا ، قها ثلاثة مصانع ، ٤٥ عاملا وطوخ مصنع واحد ، ٢١ عاملا .

هذا وقد بلغ عدد المصانع نحو ٥٥٤ مصنع وورشة موزعة على أنواع الصناعات التحويلية حتى عام ١٩٨٩ (١) .

ب - الزراعة بشبرا الخيمة :

بلغت مساحة الرقعة الزراعية بالمنطقة ٣٦١٦ فداناً أى بنسبة ٦١,٣٪ من المساحة الكلية. وتتناقص مساحة الأراضي الزراعية بالمنطقة بسبب زحف الصناعة للتوسعات الخاصة بالمصانع الموجودة بالمدينة والعمران والخدمات ان يعمل كثير من ملاك الأراضي على تقسيمها بغرض البناء .

وتتضم مدينة شبرا الخيمة بعض المنشآت الزراعية الهامة مثل مزرعة بهتيم النموذجية وكلية الزراعة بجامعة عين شمس وشئون الجمعية الزراعية المصرية وحظائر مؤسسة الدواجن واللحوم .

وتتركز أهمية شبرا الخيمة الزراعية فى كونها مورداً أساسياً من موارد الخضراوات لمدينة القاهرة وخصوصاً بالنسبة للتموين اليومي الذي لا يتطلب أية تخزين أو استعمال الثلجات .

ج - الاسكان والتجمعات السكنية بالمنطقة :

يؤثر موقف الاسكان والمرافق والخدمات بمنطقة شبرا الخيمة تأثيراً بالغاً على الصناعة والانتاج ، كما يؤثر على الظروف المعيشية بالمنطقة وبالتالي على المجتمع ذاته .

فالتجمعات العمرانية بالمنطقة تضم عدداً من المساكن الريفية القديمة بالإضافة الى بعض المساكن الحضرية أو شبه الحضرية التي استحدثت عند دخول الصناعة أو نموها ومعظم هذه المباني - القديم منها والحديث - لا تتوفر به المرافق الصحية أو الظروف المعيشية المناسبة .

(١) على عبد الحى حسن سرحان : الامتدادات الحضرية بالقاهرة فى شبرا الخيمة ومركزى قليوب والقناطر الخيرية ، رسالة دكتوراه من كلية البنات جامعة عين شمس سنة ١٩٩٠ ، ملحق رقم ١٠ ص ١٠٨ .

وتتصف التجمعات السكنية بالمنطقة عامة بازديادها بالمباني المتلاصقة التي قامت دون تخطيط ينسقها الأمر الذي يجعل هذه المناطق غير صحية .
كذلك تفتقر هذه التجمعات للكثير من الخدمات بمختلف أنواعها ، كما تفتقر وبشكل ملحوظ للنظافة العامة حيث تتجمع القاذورات ومياه الصرف بمعظم شوارعها مما يتسبب عنه انتشار الذباب والناموس. وبالتالي الى الإضرار بالصحة العامة .

كما يلاحظ أيضا ارتفاع معدل التزاحم بالمنطقة حيث يبلغ فى بعض الشبائخات ٢٨ فرد للغرفة الواحدة مما يؤثر تأثيرا ضارا بالنواحي الصحية والاجتماعية والخلقية .

١ - تلوث منطقة شبرا الخيمة

تلوث الهواء :

مما تقدم يتضح أن الصناعات المنتشرة فى شبرا الخيمة تؤدي الى احداث تلوث كبير فى هواء المنطقة ويمكن لنا أن نوضح خصائص الهواء أو الأنماط الرئيسية المؤثرة فى تلوث هواء منطقة شبرا الخيمة فيما يلى :

أولا - ثانى أكسيد الكبريت والدخان Sulfur dioxide and smoke

ثانيا - الأتربة العالقة Suspended Dusty .

ثالثا - الأتربة المتساقطة Falling Dusts .

١ - الغازات والدخان :

ان مشاكل تلوث الهواء الناجمة عن ثانى أكسيد الكبريت والدخان : معروفة جيدا منذ فترة طويلة وذلك حيث أنهما من الأنماط القديمة للتلوث وينتج عن ثانى أكسيد الكبريت Smog مزيج من الدخان والضباب .
وبالإضافة الى أن ثانى أكسيد الكبريت مضر بالجهاز التنفسي respiratory system فانه يعمل على تآكل الأبنية والمعادن كذلك فهو السبب فيما يعرف بالأمطار الحمضية Acid rain

ويمكن أن نلخص أهم مصادر ثانى أكسيد الكبريت فى منطقة الدراسة فيما يلى :

- نواتج احتراق الوقود فى محطة شبرا الخيمة لتوليد الكهرباء •
- الصناعات المعدنية المنتشرة فى شبرا الخيمة •
- صناعة الزجاج •
- صناعة البرسولين •

ومن الملاحظ أن هناك ارتباط بين تواجد ثانى أكسيد الكبريت والدخان، وهما ضاران بالصحة ، وكلما زادت نسبة تركزمهما فى الهواء زادت الخطورة • ومنطقة شبرا الخيمة تعد واحدة من أعلى مناطق تركيز هذان العنصران فى العالم • والجدول التالى يوضح تركيز ثانى أكسيد الكبريت والدخان فى منطقة شبرا الخيمة •

جدول رقم (١) تركيز ثانى أكسيد الكبريت والدخان فى شبرا الخيمة
عام ١٩٨٨ (١)

الملوث	ثانى أكسيد الكبريت	الدخان
درجة التلوث	جزء فى المليون	ميكرو جرام م ^٣
المتوسط السنوى	٠.٠٨	١٥٠
أعلى شهور السنة تركيز	٠.١٣	٢١٨
أعلى ٢٤ ساعة تركيز	٠.٣٣	٥٥٠

وفىما يلى جدول رقم (٢) يوضح نسب ثانى أكسيد الكبريت والدخان فى منطقتى شبرا الخيمة وحلوان الصناعيتين مقارنة ببعض المدن العالمية :

(١) المركز القومى للبحوث : معمل تلوث الهواء •

جدول رقم (٢) ثانى اكسيد الكبريت والدخان فى بعض المدن (١)

المدينة	الملوث	ثانى اكسيد الكبريت	الدخان
		جزء فى المليون	ميكروجرام/م ^٣
شبرا الخيمة مصر/ ١٩٨٨	٠.٠٨	١٥٠	
وارسو/ بولندا/ ١٩٧٨	٠.٠٦		
لندن/ بريطانيا/ ١٩٧٨	٠.٣٦	٥٩	
حلوان/ مصر/ ١٩٨٨	٠.٣٥	١٥٧	٤
فرانك فورت/ ألمانيا/ ٧٨	٠.٢٢		
طوكيو/ اليابان/ ٧٨	٠.٠٢		
دلهى/ الهند/ ٧٨	٠.٠٢		
أثينا/ اليونان/ ٧٨	٠.١٦		
جوردن/ فرنسا/ ٧٧	٠.١٤	١٢٢	
تورانتو/ كندا/ ٧٨	٠.١٢	٤٢	
شيكاغو/ الولايات المتحدة/ ٧٨	٠.٠١		

من الجدول يتضح أن شبرا الخيمة تأتى فى مقدمة المدن التى ترتفع فيها نسبة تركيز ثانى أكسيد الكبريت وتتفوق على حلوان فى ذلك ، بينما تزيد كمية الدخان فى منطقة حلوان على منطقة شبرا الخيمة فتصل فى حلوان ١٥٧٤ ميكروجرام/م^٣ وفى شبرا الخيمة ١٥٠ ميكروجرام/م^٣ .

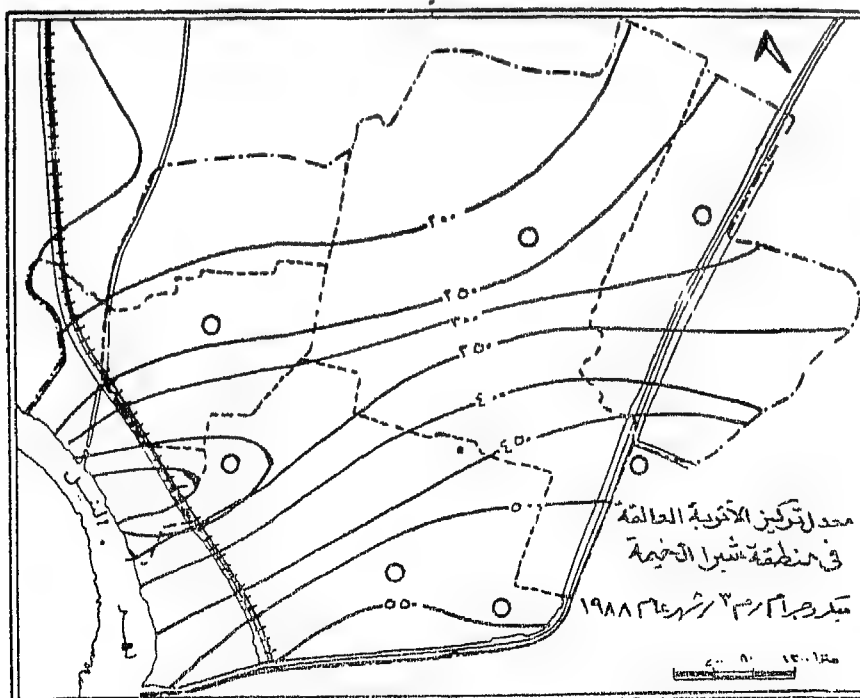
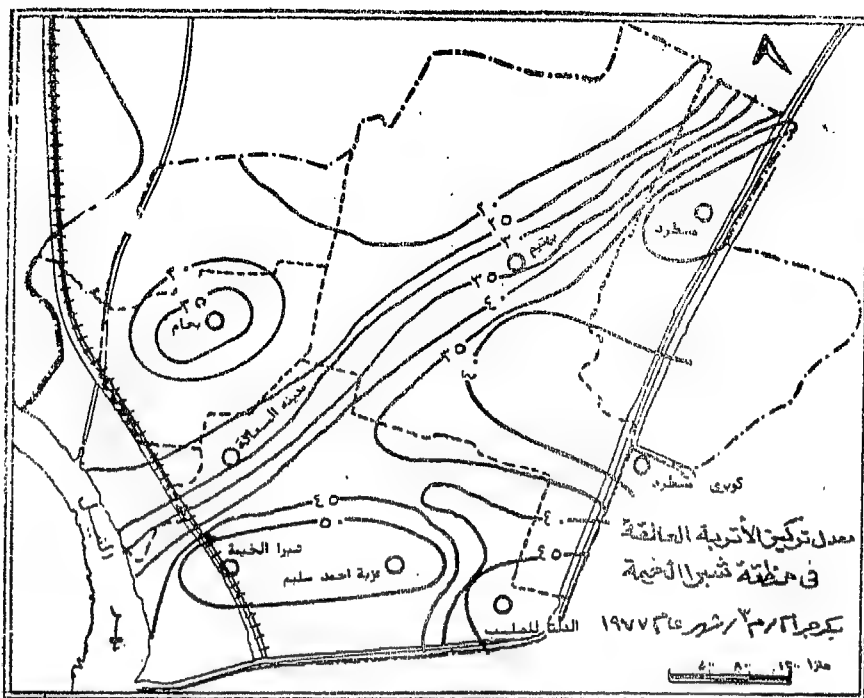
كما يتضح أن مدينة شيكاغو بها أقل نسبة تركيز ثانى أكسيد الكبريت حيث سجلت ٠.٠١ جزء فى المليون عام ١٩٧٨ ، ، علما بأن هذا الرقم كان أعلى بكثير فى وقت سابق ٠.١٢ جزء فى المليون ١٩٦٧ وقد حدث هذا الانخفاض الكبير فى نسبة تركيز ثانى أكسيد الكبريت نتيجة لتغير استخدام نمط الوقود وكذلك ارتفاع المستوى التكنولوجى .

ومن هنا يمكن القول أن هذا التركيز العالى لثانى أكسيد الكبريت والدخان فى منطقة شبرا الخيمة يرجع للصناعة واستخدام كميات كبيرة من الوقود الصلب ، فنجد أن كل أنواع الوقود المستخدمة فى المنطقة من

الخشب Wood والغاز gas والفحم Coal وكذلك البترول Petroleum .
وهذه النسب المرتفعة لتركيز ثنائي أكسيد الكبريت والتي يمكن أن
تصل الى ٢٣ر٠ بجزء في المليون والدخان الذى قد يصل الى ٥٥٠ ميكرو
جرام/٣ ، كل هذا يؤدي الى اضرار بالغة بالجهاز التنفسي respiratory
system وأيضا الأضرار بالنباتات والمحاصيل فى المنطقة .
٢ - الأتربة العالقة Suspended Dusts :

وهذه الأتربة العالقة فى الهواء فى منطقة شبرا الخيمة تحتوى على
العديد من العناصر المضرّة بالصحة أو حتى العناصر السامة Toxic
مثل الرصاص lead والكاديوم Cadmium . و تنتشر فى المنطقة المجاورة
لمصانع البلاستيك فى جنوب منطقة شبرا ، الخريطة شكل رقم (٥) والجدول
رقم (٢) التالى يوضحان تركيز الأتربة العالقة فى المنطقة المجاورة لشركة
البلاستيك الأهلية على مدار العام .
جدول رقم (٣) تركيز الأتربة العالقة فى الهواء فى المنطقة المجاورة
لشركة البلاستيك الأهلية بشبرا الخيمة عام ١٩٨٨ (١)

الشهر / كمية الأتربة	ميكروجرام/م ^٣
يناير	٨٠٥
فبراير	٦٨٧
مارس	٤٥٦
أبريل	٤٦٢
مايو	٣١٢
يونية	٣٢٤
يوليو	٣٨٣
أغسطس	٣٩١
سبتمبر	٣٣٧
أكتوبر	٥٠٦
نوفمبر	٨٠٦
ديسمبر	٥٧٢
المتوسط السنوى	٥٠٣



شكل رقم ٥

المصدر - المركز القومى للبحوث، سجل تراث الهواء

ويتضح من الجدول أن شهور الشتاء أكثر تركيزاً في الأتربة العالقة منها في شهور الصيف وذلك راجع الى ارتفاع نسب الرطوبة في الشتاء .

كما يوضح الجدول التالى اختلاف تركيز الأتربة العالقة فوق المنطقة الصناعية مقارنة بالمنطقة السكنية .

جدول رقم (٤) يوضح الأتربة العالقة فوق المنطقة الصناعية مقارنة بالمنطقة السكنية

المنطقة	المنطقة الصناعية		المنطقة السكنية	
	المتوسط	أعلى تركيز خلال ٢٤ ساعة	المتوسط	أعلى تركيز خلال ٢٤ ساعة
الأتربة العالقة	٦٣٠	١٢٠٠	٢٥٨	٨٨٤

من الجدول يتضح ارتفاع تركيز الأتربة العالقة في الهواء في المنطقتين الصناعية والسكنية بشبرا الخيمة عن المتوسط العام لتركيز الأتربة العالقة في الهواء (٥٠٣ ميكروجرام/م^٣) (٠) وأنه لم يحدث أن انخفضت نسبة تركيز الأتربة العالقة في الجو عن ١٥٠ ميكروجرام/م^٣ في أى يوم من أيام السنة في عام ١٩٨٨ (١) وهذا يعنى أن أقل درجة وصلت لها نسبة تركيز الأتربة العالقة في الهواء في شبرا الخيمة تمثل ضعف النسبة المسموح بها في الولايات المتحدة ٧٥ ميكروجرام/م^٣ .

كل هذا ان دل على شئ فانما يدل على الارتفاع الشديد في تركيز الأتربة العالقة في منطقة شبرا الخيمة ، وهذه الأتربة تحتوى على العديد من العناصر السامة Toxic elements مثل الكاديوم Cadmium والزنك Zinc والنيكل Nickel والرصاص lead .

ان تركيز عنصر مثل الكاديوم في هواء منطقة شبرا يقدر بـ ٠.٠٥ .

(١) المركز القومى للبحوث : معمل تلوث الهواء .

ميكروجرام/م^٣ (متوسط سنوى) وهو سبب فى ارتفاع نسبة الاصابة بأمراض العظام bone diseases .

والجدول التالى يوضح المتوسط السنوى للأتربة العالقة فى بعض المدن الصناعية •

جدول رقم (٥) المتوسط السنوى للأتربة العالقة فى بعض المدن الصناعية فى العالم(١)

المدينة والدولة/متوسط الأتربة	تاريخ التسجيل	ميكروجرام/م ^٣
شبرا الخيمة/مصر	١٩٨٨	٥٠٣
حلوان/مصر	١٩٨٥	٧٣٨
موسكو/الاتحاد السوفيتى	١٩٦٢	٢٧٠
نيويورك/الولايات المتحدة	١٩٥٧	١٨٢
فيلاذيلفيا/الولايات المتحدة	١٩٥٧	١٧٧
شيكاغو/الولايات المتحدة	١٩٥٧	١١٩
تورنتو/كندا	١٩٧١	١٥٥
ريودى جانيرو/البرازيل	١٩٨١	١٠٠

من الجدول السابق (رغم اختلاف سنوات القياس لعدم توفر البيانات) يتضح بما لا يدع مجالا للشك الارتفاع الشديد للأتربة العالقة فى منطقتى شبرا الخيمة وحلوان الصناعيتين •

٣ - الأتربة المتساقطة Falling Dusts :

يعتبر معدل سقوط الأتربة فوق منطقة شبرا الخيمة مؤشرا لوجود هذه الأتربة فى هواء المنطقة ، واختلاف الكميات الساقطة يعد مؤشرا لاختلاف تركيز هذه الأتربة فى كل جزء • وفيما يلى جدول يوضح متوسط الأتربة المتساقطة على بعض الأجزاء فى شبرا الخيمة •

(١) محمود نصر الله : التلوث فى منطقة شبرا الخيمة الصناعية عام ١٩٨٨ •

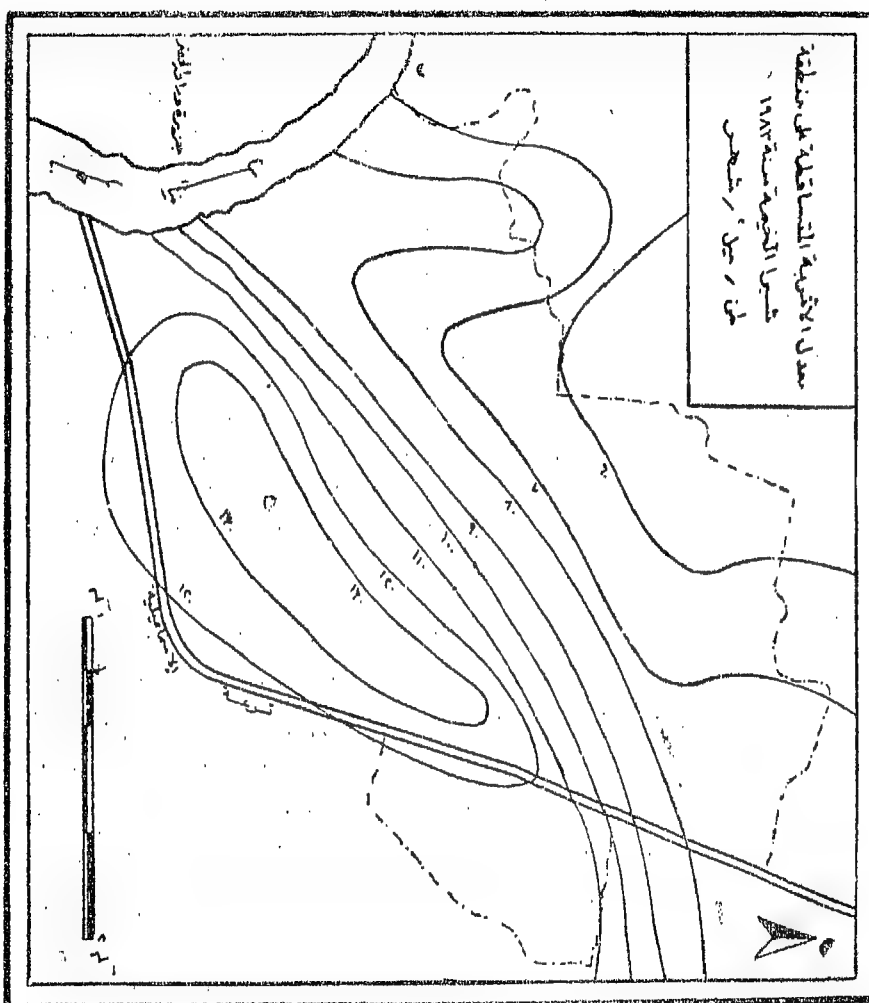
جدول رقم (٦) متوسط الأتربة المتساقطة على شبرا الخيمة
من ديسمبر ١٩٨٧ الى نوفمبر ١٩٨٨

المناطق	المنطقة جرام / م / شهر			الفصل
	المنطقة الصناعية المجاورة لترعة الاسماعيلية	المنطقة الصناعية الورش السكنية	المنطقة السكنية	المنطقة الزراعية في الشمال
الشتاء	٦٤	٦٦	٤٨	١٧
الربيع	٧١	٥٩	٥١	٢٥
الصيف	٨٩	٥٥	٤٦	١١
الخريف	٨٠	٤٦	٣٧	١٥
المتوسط	٧٦	٥٧	٤٤	١٤
أعلى شهور السنة	يونية ٩٦	ديسمبر ٧٤	يوليو ٦٢	ابريل ٣٥
أدنى شهور السنة	يناير ٥٠	أغسطس ٣٦	أغسطس ٢٨	يونيو ٨

من الجدول السابق رقم (٦) والخريطة شكل رقم (٦) يتضح أن نسبة تساقط الأتربة على المنطقة الزراعية تبلغ أعلاها في فصل الربيع ٢٥ جرام/م/شهر . ويرجع السبب في ذلك أن المنطقة الزراعية تقع في الشمال ، ولما كانت رياح الخماسين تهب من اتجاه الجنوب في فصل الربيع فقد أدت الى حمل الملوثات الموجودة في الهواء بالاضافة الى الرمال وأرسبتها في المنطقة الزراعية . ويشابه هذا ما يحدث في المنطقة السكنية لوقوعها الى الشمال من المنطقة الصناعية المطلة على ترعة الاسماعيلية .

ومن خلال المتوسطات السنوية لتساقط الأتربة على الأجزاء المختلفة يتضح مايلي :

١ - أن المنطقة الصناعية المطلة على ترعة الاسماعيلية هي ذات أعلى معدل لتساقط الأتربة ويصل الى ٧٦ جرام/م/شهر ، يليها المنطقة الصناعية السكنية أو منطقة الورش الصغيرة والمسالك فيصل معدل سقوط الأتربة ٥٧ جرام /م/شهر ، ثم



المنطقة السكنية التى يصل فيها معدل ترسيب الأتربة ٤٤ جرام/م^٢/شهر . وأخيرا تأتى المنطقة الزراعية بمعدل ترسيب للأتربة ١٤ جرام/م^٢/شهر .

٢ - مما تقدم يتضح أن ترتيب معدلات ترسيب الأتربة يتوافق مع مايتأتى :

الأمر الأول : كلما كانت المنطقة ذات نشاط صناعى أكثر كانت كمية الأتربة المتساقطة أكبر ، وكلما قل النشاط الصناعى قلت الكميات الساقطة أو المترسبة من الأتربة .

الأمر الثانى : من قراءة الخريطة شكل رقم (٦) يتضح أن معدلات سقوط الأتربة وترسيبها يتدرج من الشمال الى الجنوب ، فالمنطقة الشمالية الزراعية تقع فى مواجهة الرياح فهوؤها أنقى وكميات ترسيب الأتربة بها أقل . وتأخذ كمية الأتربة المتساقطة فى الزيادة كلما اتجهنا جنوبا حتى تصل الى أقصى درجة فى المنطقة الصناعية المطلة على ترعة الاسماعيلية فى الجنوب . كما أن هناك تزايد فى كمية الأتربة المتساقطة على منطقة شبرا الخيمة ، فمعدل تساقط الأتربة فى المنطقة الصناعية - السكنية كانت فى عام ١٩٨٣ ٤٦ جرام/م^٢/شهر . وأصبحت فى عام ١٩٨٨ ٥٧ جرام/م^٢/شهر . وهذا يعنى أنه فى الفترة من ١٩٨٣ الى ١٩٨٨ أى خلال خمس سنوات فقط زاد معدل تساقط الأتربة بنسبة ٢٠٪ ، وهذا يرجع بصفة رئيسية الى ازدياد عدد المصانع فى المنطقة بالإضافة الى تحويل بعض الوحدات السكنية الى النشاط الصناعى وبالتالي أصبح لها قدرة أكبر على تلويث البيئة .

وبقياس مستويات التلوث الناتجة عن تساقط الأتربة فى ولاية بنسلفانيا Pennsylvania فى الولايات المتحدة الأمريكية وجدت على النحو التالى :

- مناطق شديدة التلوث أكثر من ٣٥ جرام/م^٢/شهر .
- مناطق ملوثة ويتراوح فيها التلوث بين ١٤ - ٣٥ جرام/م^٢/شهر
- مناطق متوسطة التلوث ويتراوح المعدل بين ١٠ - ١٤ جرام/م^٢/شهر .

وطبقا لهذا التصنيف نجد أن كل أجزاء شبرا الخيمة تعتبر مناطق شديدة التلوث فيما عدا المنطقة الشمالية الزراعية والتي تمثل الحد الأدنى للمناطق الملوثة أو الحد الأعلى للمناطق متوسطة التلوث ١٤ جرام/م^٣/شهر.

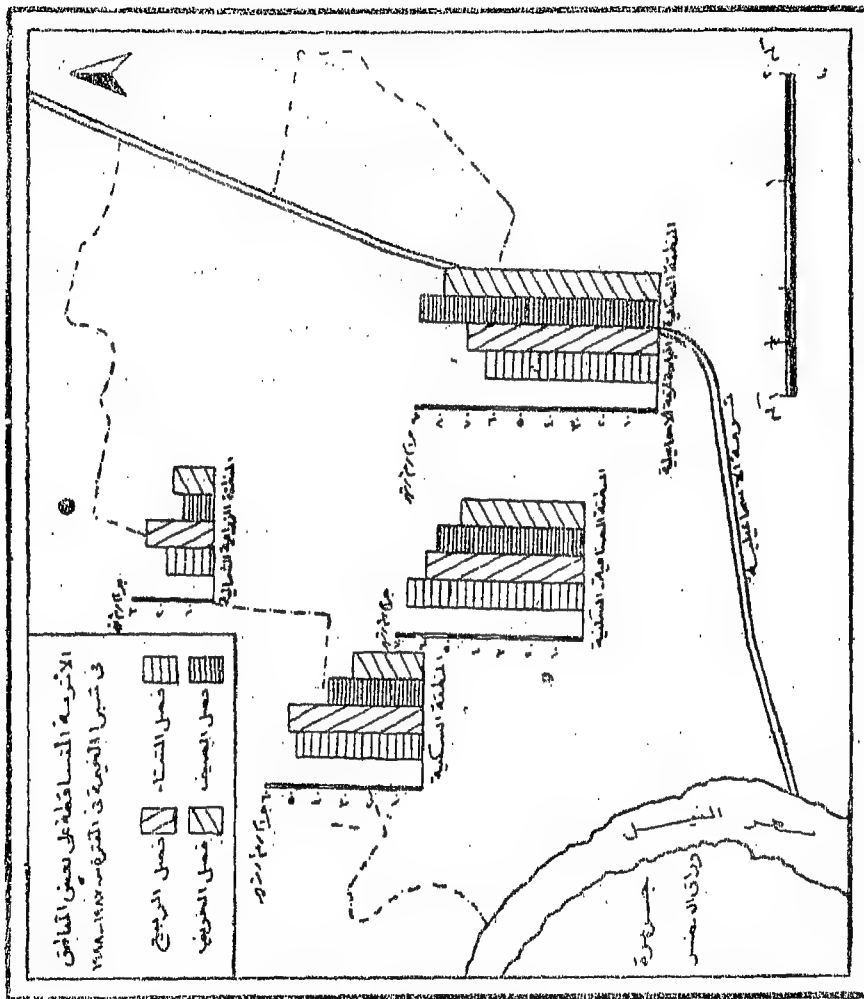
وفيما يلي جدول يوضح النسب المئوية القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان من اللذوبان من الأتربة المتساقطة على منطقة شبرا الخيمة الصناعية .

جدول رقم (٧) نسب المواد القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان من الأتربة المتساقطة على منطقة شبرا الخيمة (١)

المنطقة	المواد	الفصل	مواد قابلة للذوبان	مواد غير قابلة للذوبان/
المنطقة الصناعية	الشتاء	١٨	٨٢	
المنطقة الصناعية	الربيع	١٥	٨٥	
المنطقة الصناعية	الصيف	٢٠	٨٠	
المنطقة الصناعية	الخريف	١٦	٨٤	
	المتوسط	١٧	٨٣	
المنطقة الصناعية	الشتاء	١٦	٨٤	
المنطقة الصناعية	الربيع	١٦	٨٤	
المنطقة الصناعية	الصيف	١٩	٨١	
المنطقة الصناعية	الخريف	١٤	٨٦	
	المتوسط	١٦	٧٤	
المنطقة الزراعية	الشتاء	١٠	٩٠	
المنطقة الزراعية	الربيع	٨	٨٤	
المنطقة الزراعية	الصيف	١٢	٨٨	
المنطقة الزراعية	الخريف	١١	٨٩	
	المتوسط	١٠	٩٠	

من الجدول السابق رقم (٧) والشكل رقم (٧) يتضح ارتفاع معدل

(١) المركز القومى للبحوث : معمل تلوث الهواء .



منقول

تساقط العناصر الثقيلة فوق المنطقة الصناعية الكثيفة عنها فوق المنطقة الصناعية - السكنية . كما أنها فى المنطقة الصناعية - السكنية أكثر ارتفاعا عنها فى المنطقة السكنية .

كما يلاحظ أنها تتدرج فى الكمية كلما اختلفت كثافة التصنيع فعلى سبيل المثال نجد أن معدل تساقط الرصاص فى المنطقة الصناعية الكثيفة فى الجنوب يصل الى ٢٩٨٥ ميكروجرام/م^٢/شهر . بينما يقل فى المنطقة الصناعية السكنية ليصل الى ٢٣٠٣ ميكروجرام/م^٢/شهر . بينما يصل الى ٥٤٧ ميكروجرام/م^٢/شهر فى المنطقة السكنية وهنا نلاحظ الانخفاض الكبير فى كمية الرصاص فى المنطقة السكنية ويرجع ذلك الى أنه يرد إليها من المناطق الصناعية .

كما يتضح من الجدول ارتفاع نسبة المواد القابلة للذوبان فى الماء فى الأتربة المتساقطة على المنطقة الصناعية المتاخمة لترعة الاسماعيلية حيث تصل الى ١٧٪ . بينما تصل الى أدنى مستوى فى المنطقة الزراعية فى شمال شبرا الخيمة حيث تصل الى ١٠٪ من الأتربة المتساقطة . ويمكن ارجاع ذلك الى أن نسبة المواد أو العناصر الكيماوية تكون أعلى فى المناطق الصناعية ، وبعض هذه العناصر الكيماوية تكون لها قابلية أكثر للذوبان فى الماء . وفى المنطقة الشمالية الزراعية تنخفض هذه المواد فى الأتربة المتساقطة ، بالإضافة الى ارتفاع نسبة الرمال والأتربة التى تأتى مع رياح الخماسين وتسقط على المنطقة وهى مواد غير قابلة للذوبان .

وفىما يلى جدول يوضح متوسط تساقط العناصر الثقيلة على منطقة شبرا الخيمة فى الفترة ١٩٧٨ - ١٩٧٩ :

جدول رقم (٨) متوسط تساقط العناصر الثقيلة على منطقة شبرا الخيمة
في الفترة ٧٨ - ١٩٧٩ (١) ميكروجرام/م^٢/شهر

المنطقة / الملوث	الرصاص	الكاديوم	الزنك	النيكل	المنجنيز	الكروم
المنطقة الصناعية	٢٩٨٥	٨٩١	٦٥٨١	٦٤٨	٧٢٥	٢٩١
الكتيفة في الجنوب						
المنطقة الصناعية السكنية	٢٣٠٣	١٤١	٦١٦١	٢٢٣	٦٢٦	٣٧١
المنطقة السكنية	٥٤٧	٦٠	٢٧٨	٦٧	٥١١	٩٢

(١) المركز القومي للبحوث : معمل تلوث الهواء .

- ٩٦ -

ونتيجة لتساقط الرصاص - كأحد مكونات العناصر الثقيلة
منطقة شبرا الخيمة - واختلاطه بالتربة أدى الى ارتفاع نسبة الرصاص
فى النباتات فى المنطقة ، ويتضح ذلك من الجدول التالى :

جدول رقم (٩) يوضح عنصر الرصاص في بعض النباتات في منطقة شبيرا الخيمة (بالجزء في المليون) (١)

المتوسط	الشرقية والمنوفية	المتوسط	الحد الأدنى والأعلى	المنطقة أو المحافظة	الجزء المأكل من النبات
٠.٩	٢ - ٠.٤	٣٨	١١٨ - ٢.٦	شبرا الخيمة	البقوليات
٠.٧	٢ - ٠.٥	٣٢	٦٤ - ٢.٥	الحد الأدنى والأعلى	البقدونس
٠.٨	٢ - ٠.٣	٢٩	٥٦ - ٤.٢	لتواجد الرصاص	الملوخية
٠.٩	٢ - ٠.٥	٢٦	٦١ - ٢.٢		الخس
٠.٥	١ - ٠.٢	٨	٢٣ - ١.٨		الجزر
٠.٤	١ - ٠.٢	٧	١٦ - ٢.٩		اللفت
٠.٣	١ - ٠.١	٥	١٥ - ١.٥		الفاصل
٠.٤	٢ - ٠.١	٤	١٧ - ٠.٩		الطماطم

(١) المركز القومي للبحوث : معمل تلوث الهواء .

(ندوة تلوث البيئة)

من الجدول السابق يتضح بما لا يدع مجالا للشك الارتفاع الشديد لعنصر الرصاص فى الذبذبات فى منطقة شبرا الخيمة الصناعية عنه فى مصافطى الشرقية والمنوفية ، وما يمثله ذلك من خطورة على صحة الانسان .

ثانيا : منطقة حلوان الصناعية :

أدى نوطن الصناعات الثقيلة فى هذه المنطقة الصحية السياحية الى تلوث عناصرها البيئية بالكثير من المواد الصلبة والسائلة والغازية التى امتد أثرها الى البيئات السكنية والزراعية المجاورة لها حتى مدينة القاهرة نفسها .

ان دراسة اتجاه الرياح عند تخطيط المناطق الصناعية له أهمية كبرى ، حيث أن الرياح تجلب الأدخنة الناتجة من الصناعة الى المناطق المختلفة حسب اتجاهاتها وتعمل على تلوث هذه المناطق ، وللوصول الى بيئة صالحة لسكنى الانسان يراعى فى التخطيط الصناعى عدم جلب أدخنة الصناعات الثقيلة الى مناطق العمران السكنى ، ويأتى ذلك بدراسة مناطق الصناعات الثقيلة واتجاهات الرياح ومناطق العمران السكنى .

ولتوضيح ذلك نطبق هذه المبادئ على منطقة حلوان التى يتركز بها كثير من الصناعات الأساسية الثقيلة ، والتى ربما تعتبر أهم المناطق الصناعية فى مصر (١) .

تم اختيارها بالقرب من مدينة رئيسية كبرى لسهولة الحصول على الأيدى العاملة اللازمة ، كما أن هذه المدينة الاشعاعية الضخمة تستهلك نسبة عالية للغاية من منتجات المصانع مما يخفف من نفقات نقل المنتجات للمسوق المستهلك ، هذا يستدعى لنجاح الصناعة اختيار موقع هذه القلعة الصناعية بالقرب من العمران السكنى الضخم الذى يمثّل فى المدينة

1) International Students Workshop on Environment and Population, Japan, 1976, p. 6.

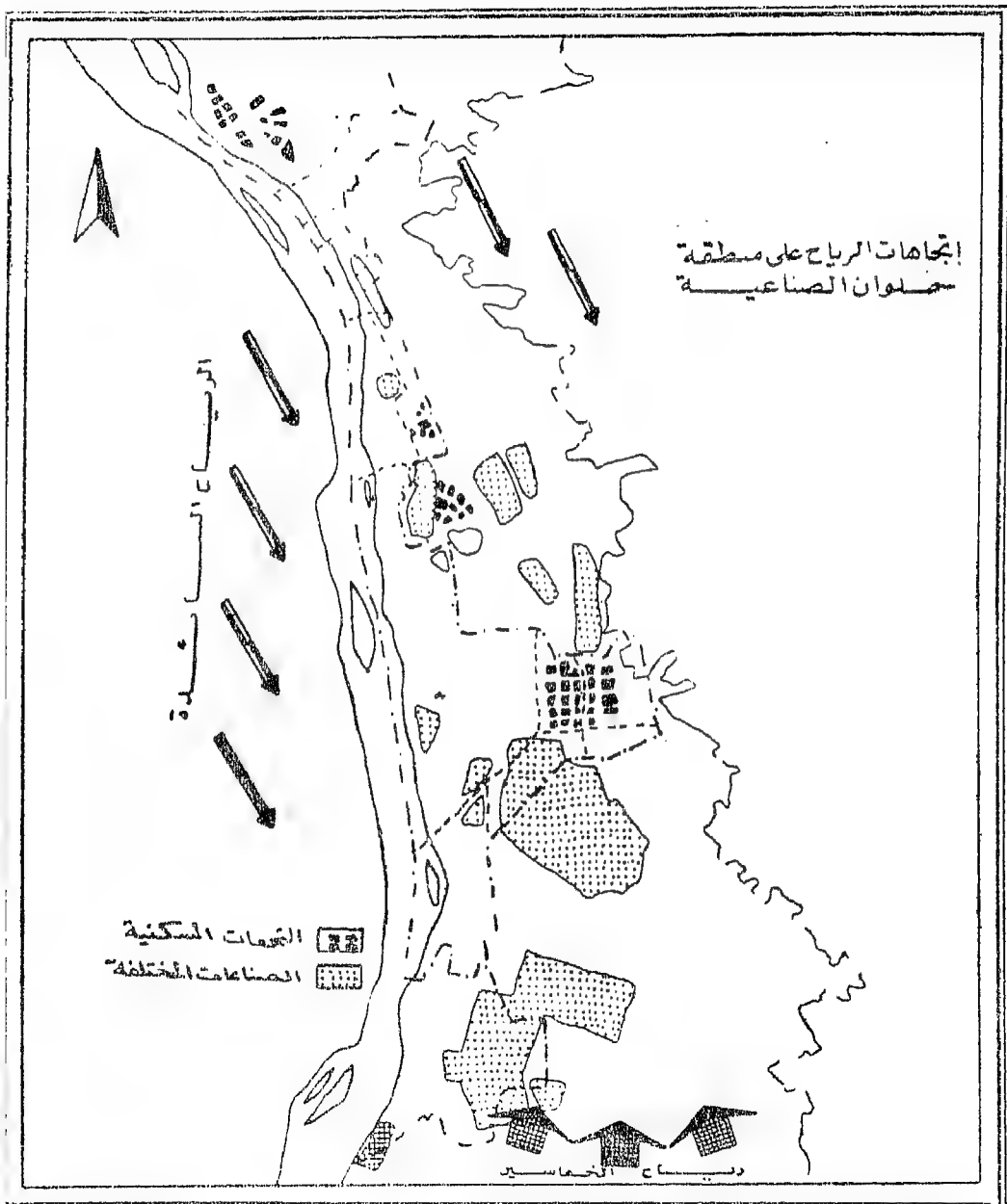
الاشعاعية الكبيرة ، ولكن لعدم تلوث جو هذا العمران السكنى تم اختيار موقع القلعة الصناعية بحيث لا يكون العمران السكنى تحت الرياح بالنسبة للمنطقة الصناعية شكل رقم (١) ، الذى يبين عدم تلوث البيئة فى مناطق العمران السكنى بالمدينة الرئيسية لمراعاة اتجاه الرياح السائدة عند اختيار موقع المنطقة الصناعية (١) . فيلاحظ أن الرياح السائدة فى المنطقة تآنى من الاتجاه الشمالى الغربى ، لذلك تم اختيار موقع المستعمرة الصناعية فى الجنوب الشرقى من المدينة أى فى منصرف الرياح أنتجته الأذخنة الناتجة من المصانع بعيدا عن مناطق العمران السكنى بالمدينة ، أى تدفعها ناحية الصحراء القاحلة . هذا بالنسبة لاختيار موقع المنطقة الصناعية ، حيث نجد أن اتجاه الرياح له علاقة وثيقة بتحديد موقع المستعمرة للمحافظة على البيئة .

فعند عمل تخطيط توجيهى لمنطقة صناعية يؤخذ فى الاعتبار اتجاه الرياح للمحافظة على البيئة داخل المنطقة الصناعية، ولهذا تدرس اتجاهات الرياح بدقة عند تخطيط البيئة الصناعية . ولتوضيح تأثير اتجاه الرياح على التخطيط الصناعى للمحافظة على البيئة نقوم بتطبيق هذه القاعدة على المنطقة تهب الرياح على منطقة حلوان معظم شهور السنة من ناحية الشمال والشمال الغربى ، ويحدد ذلك من محطة الأرصاد الجوية التى تقدم بيسان لسرعة الرياح واتجاهاتها على مدار السنة .

كما يتضح من الشكل رقم (٨) أن الغالبية العظمى للرياح التى تسود المنطقة تآنى من الشمال والشمال الغربى فى معظم شهور السنة ، وتهب على المنطقة رياح الخماسين من الاتجاه الجنوبى ، وسميت بالخماسين لأنها تهب فى خلال خمسين يوما ، الا أنها تهب بصفة متقطعة فى أوائل الربيع ولكنها ضعيفة ولا تؤخذ فى الحسبان بصفة أساسية ، ويمكن اعتبار ان الرياح السائدة على المنطقة هى الرياح الشمالية والشمالية الغربية

(١) محمد أحمد عبد الله : البيئة والتخطيط الصناعى ، الإنسان والبيئة ، مرجع فى العلوم البيئية للتعليم العالى والجامعى ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، ١٩٧٨ ، صص ٣٦٢ - ٣٦٥ .

- ١٠٠ -



- ١٠١ -

بصفة رئيسية ، وتؤخذ فى الاعتبار عند تخطيط المنطقة للمحافظة على بيئتها .

والاتجاه السليم لتحديد مدى صلاحية البيئة فى المستعمرة الصناعية من ناحية دخنة الصناعات الثقيلة هى أخذ عينات من الهواء فى مناطق مختلفة ومتعددة فى المنطقة بصفة متكررة وخلال مدة طويلة ، وتحديد التربة العالقة بالهواء والتربة المتساقطة فى الأجزاء المختلفة من المنطقة .

تلوث الهواء فى منطقة حلوان :

تقوم الصناعات - كل بحسب نوعياتها وتركيزها - بلفظ أنواع كثيرة من الغازات السامة والمواد الصلبة والسائلة التى تغير من طبيعة الهواء النقى أصلا ، والذى يتنفسه الانسان مضطرا ، ولا يمكن له أن يرفضه حتى وإن كان ملوثا الا اذا فضل أن يتخلص من الحياة .

لذلك قام معمل تلوث الهواء بالمركز القومى للبحوث خلال الخمس والعشرين سنة الماضية بإجراء العديد من الدراسات والأبحاث الخاصة بمجال تلوث الهواء وأثاره الضارة لمنطقة القاهرة الكبرى - وعلى الأخص منطقتى حلوان وشبرا الخيمة الصناعيتين - وكذلك محافظة الاسكندرية ومحافظات الصعيد من الجيزة حتى أسوان ، ومدن محافظات القناة .

ولقد تعرضت الدراسات الخاصة بالتلوث داخل المنشآت الصناعية لتحديد مدى تعرض العاملين بها للملوثات الخطرة فى صناعات الأسمدة والاسيستوس والحراريات ، وكذلك عمليات المناجم لتحجير الحجر الجيري والحافلة الصحراوية . وقد بينت نتائج هذه الدراسات أن أجواء هذه المنشآت ملوثة بدرجات كبيرة وأن الأمراض المهنية المختلفة تنفشى بين عمال هذه الصناعات ، ولم يقتصر دور هذه الدراسات والبحوث على تشخيص المشكلات فقط ولكن تتجاوز ذلك الى تقديم الاقتراحات بالحلول المناسبة لتلافيها(١) .

1) International Student's Work-shop on Environment and Population, Japan, 1976, p. 6.

١ - الأتربة المتساقطة :

وعلى سبيل المثال ، ففي مجال الدراسات التي قام بها المعمل في منطقة حلوان الصناعية خاصة وأن بها أكبر تركيز لصناعة مواد البناء حيث يوجد أكبر ثلاثة مصانع لإنتاج الأسمنت في مصر ، وكذا مصانع إنتاج الحراريات الرئيسية في البلاد ، كما هو واضح بالخريطة شكل رقم (٣) وقد بدأت الدراسات من عام ١٩٦٧ ، ولا زالت مستمرة حتى وقتنا الحاضر .

وقد بينت هذه الدراسات أن مشاكل التلوث بالمنطقة تتزايد عاما بعد عام وأن هواء المنطقة في تلوث مستمر ، ويتضح ذلك إذا ما علمنا أن المتوسط السنوي لتساقط الأتربة على هذه المنطقة - من المعادى حتى جنوب التبين - خلال عام ١٩٦٧ قد بلغ في المتوسط ١٤٥ طن على الميل المربع في الشهر ، ثم زاد إلى ٢٥٦ طن عام ١٩٧١ ، وإلى ٣٧١ طن عام ١٩٧٤ وارتفع هذا الرقم إلى ٣٧٧ طن على الميل المربع في الشهر خلال عام ١٩٧٨ (١) .

وتبين خريطة رقم (٩) خطوط التساوي لتوزيع هذه المعدلات في المنطقة خلال عام ١٩٦٧ . كذلك يوضح الملحق رقم (١) متوسط خمس سنوات لمعدلات تساقط الأتربة فوق مختلف أحياء منطقة حلوان والنسبة المئوية للمكونات الرئيسية لهذه الأتربة .

وبما أن نسبة ٧٠٪ من الرياح السائدة في المنطقة تهب بين الاتجاهين (الشمالى الغربى والشمالى الشرقى) خريطة رقم (٨) وملحق رقم (٢) . وهكذا بالنسبة للملوثات الأخرى كالدخان والأتربة العالقة ، وتنعكس هذه الزيادة في الملوثات أثر التوسع في النشاط الصناعى والخدمات وخاصة وسائل النقل بهذه المنطقة دون اتخاذ أية إجراءات وقائية للتحكم في انبعاث الملوثات . وبالإضافة إلى الأضرار الصحية لهذه الملوثات ، فإن تساقطها

(١) محمود سامى عبد السلام : الكيمياء ومشاكل البيئة ، تقرير مطبوع بالالة الكاتبة ، ١٩٨٠ .

- ١٠٤ -

يمثل هذه الكميات الكبيرة يؤدي الى تلوث المياه السطحية والجوفية والى اضعاف عملية التنفس والتخليق الضوئي للنبات مما يساعد على افساد وظائفها الفسيولوجية واتلافها ، وخير دليل على ذلك ماحدث للاشجار الموجودة على طريق الكورنيش بهذه المنطقة .

وفى دراسة عن فاقد الأسمنت المتطاير الى الهواء من مداخن أحد المصانع الثلاثة الموجودة بمنطقة حلوان وجد أن كمية الأتربة المنبعثة منها تصل الى حوالى ٢٠٠ طن يوميا (حوالى ٥٥٪ من الطاقة الانتاجية للافران) هذا بخلاف الفاقد من عمليات تحضير الخامات وتعبئة الأسمنت المنتج . هذه الكمية الضخمة لا تسبب فقط تلوثا شديدا للهواء المنطقة ، بل تجاوزت ذلك لاحداث خسارة اقتصادية كبيرة للمصانع ذاتها(١) .

تعمل الأتربة العالقة والدخان على عكارة الهواء وقد بينت الدراسة فى هذا الشأن أن معامل عكارة الهواء قد ارتفع الى معدلات كبيرة تصل الى أكثر من ثلاثة أضعاف كميته قبل التصنيع بالمناطق السكنية النظيفة نسبيا من منطقة حلوان ، كذلك فان الاشعاعات الشمسية بالمنطقة قد انخفضت بمعدلات تصل فى بعض الأحيان من ٣٠ - ٥٠٪ ، ومعظم هذا الفاقد يكون غالبا فى الأشعة فوق البنفسجية التى كانت تتميز بها المنطقة والتي تمد الانسان بحاجته من فيتامين « د » الطبيعى الذى يؤدي نقصانه عند الأطفال الى الاصابة بأمراض لين العظام(٢) .

وفى دراسة عن تلوث الدخان بمدينة القاهرة وجد أن تركيزاته قد وصلت الى مستويات عالية جدا ، فقد بلغت فى بعض الأوقات أكثر من ١٣٠٠ ميكروجرام/متر^٣ مكعب من الهواء بمنطقة شبرا الخيمة الصناعية، وأكثر من ٥٠٠ ميكروجرام لكل متر مكعب من هواء منطقة الدقى السكنية، ولا يخفى على أحد مايحتويه هذا الهواء الملوث من بعض المواد العضوية المسببة لمرض السرطان .

(١) سعيد عوض فرج : مشكلة تلوث الهواء فى مصر ، تقرير ، ١٩٨٤ ، ص ٤ .
 (٢) على مسعود : ندوة دور البحث العلمى فى حماية البيئة من التلوث ، مشاكل الصحة المهنية بمصر ، رئيس قسم طب المجتمع والبيئة وطب الصناعات كلية الطب ، جامعة عين شمس ، ١٩٨١ .

وقد تبع هذه الزيادة الكبيرة فى مستويات ملوثات الهواء بمدينة القاهرة أن تدهورت درجة الرؤية بها ، فقد بينت الدراسات فى هذا المجال أن نسبة درجة الرؤية القليلة بالمدينة فى ازدياد مستمر منذ عام ١٩٦٠ وحتى الآن ، يضاف الى ذلك أنه فى منطقة شبرا الخيمة الصناعية تسود درجات الرؤية القليلة خلال ٤٠٪ من ساعات السنة نتيجة لوجود الملوثات وحدها ، هذا بخلاف ما تسببه الملوثات والعوامل الطبيعية الأخرى كالضباب من تقليل لدرجة الرؤية بالمنطقة .

٣ - الأتربة المتساقطة :

تحتوى الأتربة المتساقطة نسبة تتراوح من ٧٪ الى ١٦٪ من الأتربة القابلة للذوبان فى الماء والتي تمتصها أجسام الانسان والحيوان والنبات بسهولة عندما تترسب عليها فتحدث بها اصابات مختلفة تبعا لمكونات هذه الأتربة . كذلك الحال بالنسبة للتربة الزراعية فى المنطقة . تشتمل الأتربة المتساقطة أيضا على نسب تصل الى ٤٢٪ من المواد العضوية المسببة للاصابة بالسرطان . كما أن الأتربة غير العضوية تحتوى على حوالى ٢٠٪ من مادة السيليكا الحرة التى تنتشر فى المخلفات الصناعية الملوثة للهواء وتسبب عند استنشاقها تلفيات فى رئة الانسان بعد تعرضه لها لبضع سنين . وكذلك تضم نسب بسيطة من المعادن السامة مثل الكالسيوم (تصل فى الرصاص الى ٢٦٪) والمنجنيز (٠.٢٪) والحديد (٢١٪) والماغنسيوم (٠.٩٪) والزنك (٠.١٪) والرصاص (٠.٤٪) .

ارتفع متوسط تركيز الدخان فى المتر المكعب من الهواء فى مناطق الصناعات الثقيلة بحلول من ٠.٠٤ ملليجرام عام ١٩٧٢/١٩٧٣ الى ٠.١ ملليجرام عام ١٩٧٥ ، وتعكس هذه الزيادة فى تلوث الهواء بالدخان أثر التوسع فى النشاط الصناعى وخاصة صناعة مواد البناء لما ينتج عنها من كميات ضخمة من الأتربة وكذلك عمليات البناء . كذلك بلغ متوسط تركيز الأتربة العالقة بالهواء فى الأحياء السكنية خلال عام ١٩٧٥ حوالى ١.٣٥ ملليجرام فى المتر المكعب من الهواء علما بأن (الحد الأقصى المسموح به فى الأحياء السكنية ٠.١٥ وفى مناطق الصناعات الثقيلة ٠.٢ ملليجرام

- ١٠٦ -

ويبين الملحق رقم (٣) أن المصادر الرئيسية لهذه الأتربة هي صناعات الحديد والصلب والأسمنت ومنتجات الاسبستوس وفى مناطق تحجير الحجر الجيرى والطفلة اذ يصل تركيز الأتربة داخل أسوار هذه المصانع على التوالى ٨١٠ ، ٣٩٣ ، ٥٨٣ ملليجرام فى المتر المكعب من الهواء وذلك خلال عام ١٩٦٧ . كذلك تؤيد نتائج التحاليل الكيميائية التى أجريت على هذه الأتربة العالقة والمبينة بالملحق ماسبق التوصل اليه من أن الصناعة هي المصدر الرئيسى للأتربة المتساقطة فوق منطقة حلوان .

يتضح أيضا من الملحق رقم (٣) أن معظم كميات المواد الشديدة الضرر بالانسان تظل عالقة بالمهواء مثل المواد القطرانية والسيليكا الحرة خاصة فى أجواء العمل بالمنشآت الصناعية وفى المساكن العمالية التى تحيط بمناطق الصناعات مما يهدد صحة وحياة الموجودين بهذه المنشآت . ويؤدى ذلك بالضرورة الى زيادة نسبة الغياب بين هؤلاء العمال بسبب الأمراض العضوية والنفسية الناتجة عن تلوث الهواء المهني .

وتبين الخريطة رقم (١٠) الخطوط المتساوية لتوزيع متوسطات تركيز الأتربة العالقة بالمهواء خلال ساعات النهار عام ١٩٦٧ حيث يتراوح متوسط هذا التركيز بين ٦٩٨ مليون جسيم من الأتربة فى المتر المكعب من الهواء فى منطقة المعصرة شمال منطقة حلوان وبين ٢٢٦٠ مليون جسيم فى المتر المكعب من الهواء فى منطقة الصناعات الثقيلة جنوب شركة الحديد والصلب علما بأن (الحد الأقصى المسموح التعرض له خلال ٢٤ ساعة يوميا هو ٦٠ مليون جسيم فى المتر المكعب من الهواء) .

نعمل الأتربة العالقة أيضا على عكارة الهواء ونقصان الرؤية مما يؤدى الى زيادة حوادث الطرق والاضطرار الى استعمال الكهرياء نهارا لاضاءة المنازل ودور الحكومة والمنشآت الصناعية والمحال العامة ، ويمثل ذلك عبئا ماليا اضافيا على الأفراد وأرباب الحرف والصناعات وحملات ثقيلًا على الدولة ومصادر الطاقة بها . ويبين الملحق رقم (٤) متوسط قيمة معامل عكارة الهواء للمكثل الهوائية المختلفة فى منطقة حلوان خلال عام ١٩٦٧ ، وتوضح النتائج أن قيمة هذا المعامل تتراوح بين ٣٨٦ فى

المعهد للتقنية الصناعية والبيئة العمرانية
دكتور محمد مصطفى مصطفى
١٩٧٦

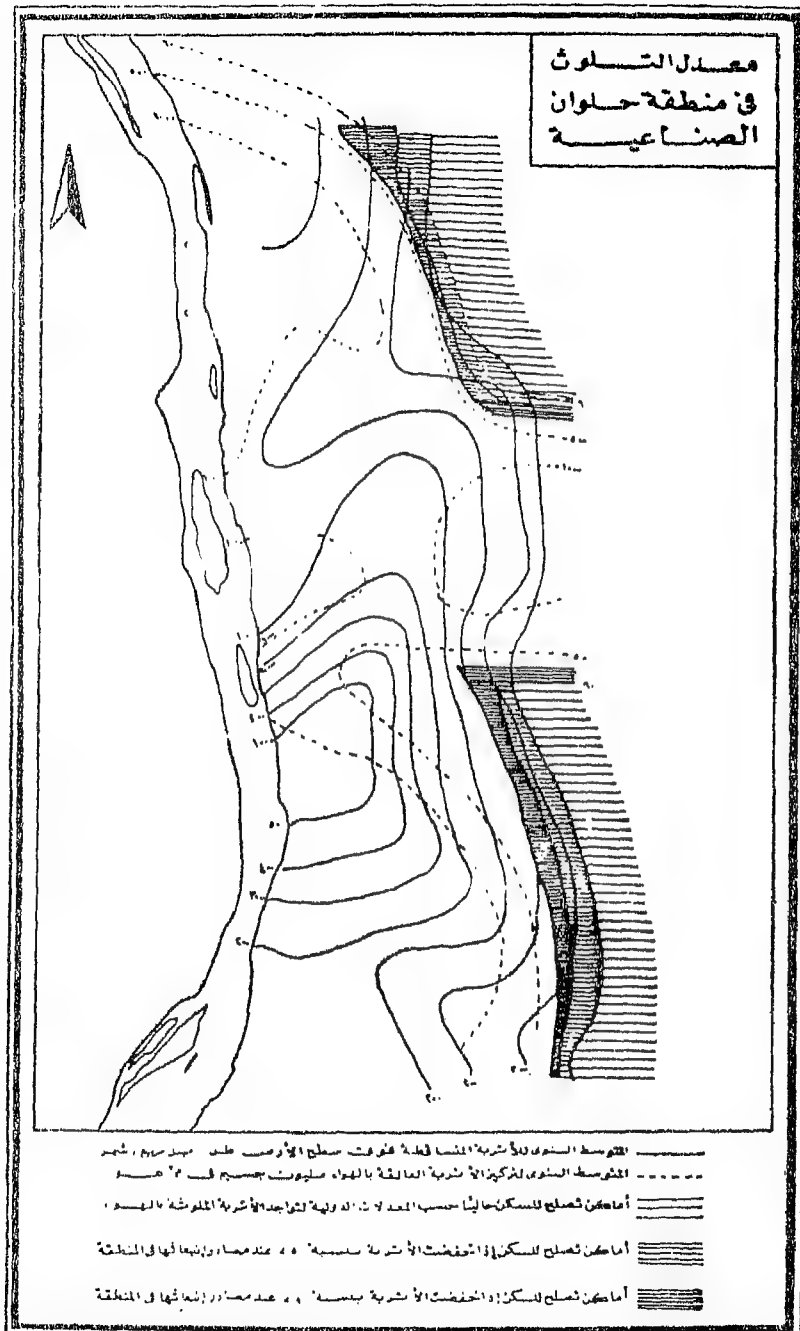
فبراير للكتلة الهوائية (١) عند الظهيرة وبين ٦٦٢ في يوليو للكتلة الهوائية (٢) حوالى التاسعة صباحا والثالثة بعد الظهر . وبمقارنة هذه القيم بالمستويات التى وضعها (روينسون عام ١٩٦٦) وجد أن درجة تلوث الهواء بالأتربة عالية جدا فى المناطق السكنية والنظيفة نسبيا فى منطقة حلوان . كذلك أثبتت الدراسة أن قيمة هذا المعامل قد تضاعفت بالنسبة لقيمه قبل تصنيع المنطقة إذ كان متوسط هذه القيمة للكتلة الهوائية (١٧) حوالى العاشرة صباحا والثانية بعد الظهر ، تتراوح بين ٢١٥ فى يناير و ٣٤٤ فى يوليو وذلك خلال السنوات من ١٩٢٢ الى ١٩٢٧ (١) هذه الكميات الخيالية من الدخان والأتربة العالقة بالهواء ، بالإضافة الى أضرارها الصحية والنفسية والاقتصادية الشديدة أجبرت علماء الفلك المصريين على اختيار موقع يبعد أكثر من ١٠٠ كيلو متر عن مرصد حلوان ليكون مقرا للمنظار الفلكى الجديد مما كلف الحكومة أموالا كثيرة . يتضح ذلك من دراسات عام ١٩٦٧ خريطة رقم (١١) التى تبين أن المنطقة فقدت حوالى ١٢٪ من الأشعة الشمسية وقت الظهيرة وحوالى ٥٤٪ بعد شروق الشمس ، وقبل غروبها وذلك قياسا على ماكان يصل الى المنطقة من اشعاع شمسى عام ١٩٦٤ .

٣ - الغازات والدخان :

تم تقدير أو تعيين جزيئات ثانى أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين فى الهواء المحيط بعدة مناطق حول مصانع الأسمنت بحلوان . وقد سجلت القياسات مستويات مرتفعة فى التلوث قد تسبب آثارا مدمرة على الصحة والتربة والخضرة فى هذه المناطق علاوة على مناطق أخرى محيطة بها . وقد استخدمت عينات طبيعية لقياس مدى تركيز جزيئات التلوث فى المنطقة الواقعة تحت الرياح من مصانع حلوان للأسمنت . وقد وضحت العينات التى أجريت عليها التجارب مدى اسهام أفران الأسمنت فى تلوث منطقة حلوان بالإضافة الى ماتحدثه المصادر الأخرى من تلوث .

وعلى الرغم من صعوبة التحكم فى انبعاث أكسيد النيتروجين الا

(١) محمود سامى عبد السلام : دراسات تلوث الهواء فى منطقة حلوان ، القاهرة،



تم إعداد هذا المخطط من قبل وزارة التخطيط في جمهورية مصر العربية بالتعاون مع وزارة الصناعة والهندسة المدنية والبيئة والموارد المائية والري
في إطار مشروع التخطيط الصناعي في المنطقة الصناعية بـ حلوان
الهدف من هذا المخطط هو توفير المعلومات اللازمة لـ تخطيط المنطقة الصناعية بـ حلوان
١٩٦٦

أن هذا التلوث يمكن تقليل نسبته عن طريق اختيار ظروف التشغيل الصحيحة . وقد تم مناقشة مسألة انبعاث ثانى أكسيد الكربون من الناحية الكيماوية وانعكاسات ذلك على الأفران الدوارة . وكذلك تم مناقشة أساليب السيطرة عليه وتقليله ، واقترحت بعض الأساليب الأخرى . وقد أشسارت القياسات والمعينات الحية الى قبوله للجزيئات بدرجة عالية على مسافات تصل الى عدة كيلو مترات تحت الريح بالنسبة للأفران ولذلك ننصح بمسافة أمان لا تقل عن ٥ كيلو مترات ، وكذلك فاننا نوصى باستخدام أجهزة ذات درجة كفاءة جمع ٩٩٪ وذلك لحماية المنطقة القريبة المحيطة بالمصانع . ويجب أن يصاحب ذلك انشاء منطقة أمان بعرض (٢ كيلو متر) تحت الريح جنوب الأفران الخاصة بمصانع شركات حلوان للأسمنت ، كما يجب منع إقامة مناطق سكنية فيها .

وافادت كافة التقارير أن جو المنطقة الصناعية بحلول ملوث بدرجة خطيرة بالجزيئات السامة . وعلى سبيل المثال فان متوسط معدل الترسيب سنوياً قد تعدى ١٠٠ طن/فى الميل المربع/لكل شهر (١) ، (٢) . وهذا المعدل العالمى من الترسيب على هذه المنطقة قد نتجت عنه عدة تعقيدات قد تؤدى الى تدمير الانسان والتربة والخضرة وفقدان حلوان لسمعتها من الناحية السياحية خاصة من ناحية جوها الجاف وينابيعها الكبريتية . وفوق ذلك فقد وجد أن الهواء الملوث يسبب استنزاف مايزيد على ٣٠٪ من أشعة الشمس . وتعتبر صناعات الأسمنت والحديد والصلب المصادر الرئيسية للتلوث فى المنطقة . وأحدث تقديرات بخصوص الغبار المتصاعد من الأفران الخاصة بشركات الأسمنت الثلاث وهو ١١ × ٢١٠ طن/شهر . وحاليا هناك ثلاثة مشروعات لانتاج الأسمنت فى حلوان هى بورتلاند طره وبورتلاند حلوان والقومية كما يوضح ذلك خريطة رقم (٣) ولصناعة الأسمنت تأثيرات على البيئة المحيطة وتتخلص فى تلوث الهواء والمخلفات الصلبة وتلوث الماء والضوضاء .

-
- 1) Nasralla, M.M. : Air Contaminants in the Industrial Community of Helwan, M. Sc. Thesis, Ain Shams University, 1969.
 - 2) Abdel Salam, M.S. : Report on Air Pollution in Helwan, Ministry of Housing, 1968.

على أن المشكلة الخطيرة الأولى هي انبعاث الهواء الملوث من الأفران . وهذا البحث تم تنفيذه وكتابته لهؤلاء المهتمين بمشاكل السيطرة على تلوث الهواء في مشروع بورتلاند لصناعة الأسمنت . وهو محاولة لتقديم السمة الكيميائية لمشكلة تلوث الهواء وبعض البدائل للسيطرة عليها . وزيادة على ذلك قياسات تلوث الهواء والنماذج الحية المستخدمة لتقدير نصيب صناعة الأسمنت في تلوث هواء حلوان . كما أنها تهدف الى تقدير التأثير على السكان والأرض الزراعية وتحديد المنطقة العازلة التي يجب أن يمنع فيها إقامة المشروعات السكنية .

تمت مناقشة وفحص انبعاث التلوث من الأفران من الناحية الكيميائية ودرجة الكثافة على أساس علاقتها بوسائل السيطرة عليها . وقد أفاد هذا في الارشاد الى بعض استراتيجيات السيطرة والتي قد ينتج عنها تقليل التلوث الناتج عن صناعة الأسمنت . كما اهتم البحث بقياس جزيئات ثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين في الهواء في عدة مناطق على مسافات مختلفة حول الأفران الخاصة بالشركات الثلاث في الفترة من يونيو الى نوفمبر ١٩٨٢ : وقد تم تجميع الغبار المتساقط في فترة قصيرة (٢ - ٣ أيام) باستخدام قدور تلك التي وضعها (نصر الله) (١) . أما الغبار العالق في الجو فقد تم تجميعه بطريقة المنقيات وقد خضعت الجزيئات للتحليل بالطريقة التي وردت في تقرير (نصر الله) (٢) . وقد تم اختبار ثاني أكسيد الكبريت باستخدام طريقة Pararosaniline (٣) أما أكسيد النيتروجين فقد تم قياسه باستخدام خطوات (سالتزمان) Saltzman المعدلة وقد تم تجميع نتائج انبعاث ثاني أكسيد النيتروجين تحت ظروف مختلفة من الحرارة والهواء . أما معدلات ثاني أكسيد الكبريت وانبعاث جزيئاته فقد تم تقديرها باستخدام المعلومات المتاحة للمادة الخام وأعمال التحكم والانتاج مع استخدام الوقود والعوامل الخاصة بالانبعاث الواردة في تقرير (نصر الله) .

وقد تم استخدام عينات وحدات الحدث المغناطيسي لقياس وتقدير

- 1) Nasralla, M.M., Ibid., pp. 6-8.
- 2) Nasralla, M.M., Air Pollution in Saudi Semitropical Urban Area, Environment International, 1983.
- 3) Warner, P., Analysis of Air Pollution, Wiley, New York, 1976.

تركيز التلوث تحت الريح للأفران وتعيين المناطق الملوثة حول كل مشروع من مشاريع الأسمنت على حدة تحت ظروف التشغيل والقياس المختلفة .
وقد وجد أن نسبة تركيز الأكاسيد النيتروجينية عالية ، وهى ذات طبيعة قاتلة للإنسان ، وخاصة إذا كانت مختلطة بنسبة تركيز عالية من الأتربة الدقيقة الموجودة فى جو حلوان . ولذلك فإن هذه التركيزات تسبب أمراضا فى الجهاز التنفسى بالإضافة الى التأثيرات المدمرة لها على النبات، وكذلك تكوين أكاسيد كيميائية ضوئية (١) .

ويتراوح تركيز ثانى أكسيد الكبريت فى المنطقة تحت الريح بالنسبة للأفران فى فترة اجراء القياسات بين ٨٠ وحدة/م^٣ الى ٤٦٠ وحدة/م^٣ (متوسط ٣٠ دقيقة) . وتكمن المشكلة فى أن صناعة الأسمنت هى واحدة من بين الصناعات التى تصدر ثانى أكسيد الكبريت فى جو حلوان . وينبعث غاز ثانى وثالث أكسيد الكبريت فى مرحلة تحويل المواد الخام الى مواد أسمنتية . وتعتمد النسبة بين الاثنى عشر على درجة الحرارة وشدة تيار الهواء . وأن معدل تحول ثالث أكسيد الكبريت الى سلفاتات معقدة جدا . وعلى هذا فإن انبعاث ثانى أكسيد الكبريت من أفران حلوان يمكن تقديره من البيانات الاحصائية الواردة فى الجدول التالى رقم (١٠) .

جدول رقم (١٠) يوضح أقصى تركيز متوقع لثانى أكسيد الكبريت فى زمن متوسطه ساعة واحدة بالمليجرام م^٣ فى عام ١٩٨٣

تصنيف الثبات	سرعة الريح	بورتلاند طرة	بورتلاند حلوان	شركة الأسمنت	القومية
ثابت	٠.٥	١٣٦٠	١٤٨٠	٨٦٠	
	٢.٠	٢٢٠	٢٥٣	١٤٠	
متعادل	٠.٥	١٢٠٥	١٢٦٩	٦٨٥	
	٣.٠	٢١٦	٢٢١	١٣٤	
غير ثابت	٦.٠	١٠٥	١١٨	٦٣	
	٣.٠	٥١٦	٥٦٢	٢٢٨	
	٦.٠	١٩٢	٤٠٤	١٠٧	
	٨.٠	٦٢	٧٣	٤٣	

1) IATA, Atmospheric Dispersion, A Safety Guide, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1980.

- ١١٣ -

ويوضح لنا الجدول السابق رقم (١٠) أقصى تركيز لثاني أكسيد الكبريت في المنطقة تحت الريح بالنسبة للأفران ٠ وهذه القيمة متوقعة في فترات الاستقرار والفترات العادية (٠.٥) ٠ وحالة الطقس هذه نادرًا ما نجدها في حلوان (١) ٠

فتركيز ثاني أكسيد الكبريت في المنطقة والمنبعث من الأفران خلال ظروف الطقس السائد يعتبر ضمن الحدود المقبولة وعلى أية حال فإن المصادر الأخرى يجب أن توضع في الاعتبار ، ومن المفضل أن يتم التحول الى استخدام الوقود الغازي لتقليل انبعاث ثاني أكسيد الكبريت من الأفران ٠ ولحسن الحظ فإن شركات حلولان في طريقها للتحويل الى استخدام الوقود الغازي وهو تحول ينبغي تشجيعه ليس فقط في صناعة الأسمنت ولكن في باقى الصناعات في المنطقة ٠

يوضح لنا الجدول التالى رقم (١١) القيم التى تم قياسها لتحديد نسب الجزيئات ٠

جدول رقم (١١) التركيزات المقاسة للأتربة العالقة في الرياح المتجهة لحلوان في عام ١٩٨٣

الموضع	المسافة بالكيلو متر	التركيز بالمليجرام/متر ^٣
القومية	٠.٣ - ١.٥ كم	٦ - ١٠
بورتلاند حلوان	٠.٥ - ٢ كم	٦ - ١٦
بورتلاند طرة	٠.٥ - ٢ كم	٢ - ١٢
مدينة حلوان	-	٠.٣ - ٣
كيفية الهواء	-	٠.١٥

وقد وصلت التركيزات المسجلة الى أكثر من ١٠ مرات لأى قيم قياسية

1) General Directorate of Meteorology, Reports on Weather Elements, GDM, Cairo, 1966-1978.

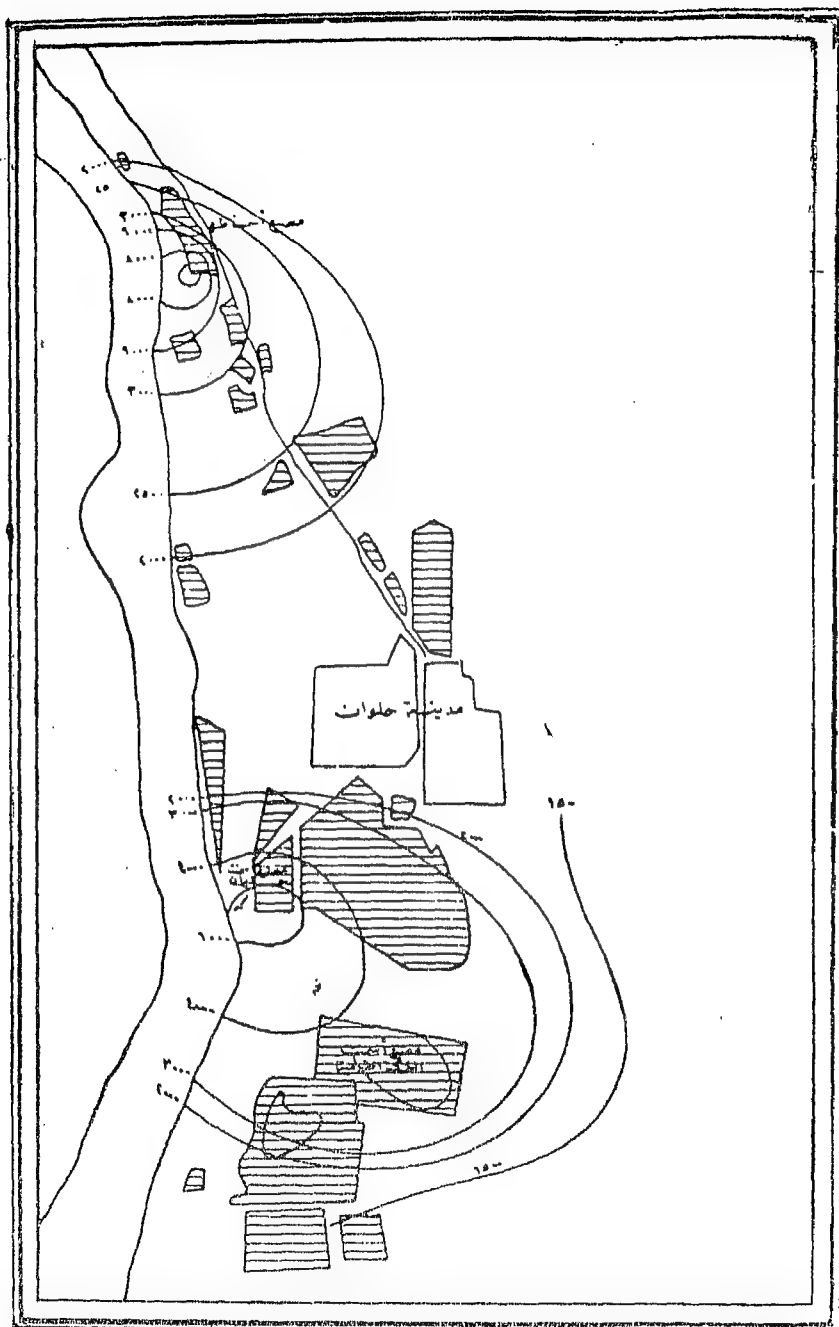
(ندوة تلوث البيئة)

موضوعة لحماية المناطق الصناعية . ويؤكد ذلك استنزاف ٣٠٪ من الاشعاعات الشمسية فوق منطقة حلوان . وبالإضافة الى ذلك فان الغبار المترسب بمعدلات زمنية قصيرة ، خلال صيف وخريف ١٩٨٣ شكل رقم (١٢) تعكس تقارب مستويات شركات الأسمنت التي تعدت بكثير مستويات كفاءة الهواء المحددة بـ ٣٥٠ ملليجرام/متر^٣/يوم للحفاظ على مستويات الغبار المقبولة بالنسبة للسكان القرييين . وذلك فضلا عن هذا المعدل العالي من ترسيب الجزيئات القلوية والتي ينتج عنها تأثير تدميري على التربة والخضرة . وبمقارنة الخريطة شكل رقم (١٢) بالشكل رقم (٩)

جدول رقم (١٢) يوضح الجزيئات المترسبة من الرياح المتجهة الى حلوان بالمليجرام/م^٢ يوم أثناء شروط غير تامة الثبات كما وردت في دراسة ١ ، ٢ ، ٣

المسافة بالكيلو متر	معدل الترسيب		
	طرة	حلوان	القومية
٥٠٠	٢٩٦١٢	٣٠٢١٤	١٤١٠٦
١٠٠	٣٨٦٦٤	٤٢١١٨	٢٠٠١٥
٢٠٠	١١٢٥١	١٢١٦٢	٧٩٨٣
٣٠٠	٤٣١٢	٤٦٣٠	٢٢١٨
٤٠٠	١٧٧٣	١٩٥٠	٩٣٥
٥٠٠	٩٦٨	١٢١٢	٦٠٥
٦٠٠	٦٠١	٦٦٢	٣١٢
٧٠٠	٣٣٨	٤١٣	٣٠٧

- 1) Nasralla, M.M. and Alamy, F., : Environmental Impact of Cement Industry, International Conference on Mech Power Eng., Cairo, 1981.
- 2) Nasralla, M.M. : Air Pollution in Jeddah Atmosphere, Final Report, KAU & Arizona University (USA), 1982.
- 3) West, S. and Nasralla, M.M., : Environmental Monitoring and Assessment, 2, 331-244, 1982.



المشروع من الممشورى لكهديات الا تربية الماء وما قلقة استولى اشراكات الا سبغت في الضيق
من شهر يوليو الى شهر نوفمبر ١٩٨٢ (ملاي جندرام / مشرعيه / يوم)

(مكلم ١٩٥)
١٩٥

الذى يوضح المتوسط السنوى لكمية الأتربة المتساقطة فوق سطح الأرض فى منطقة حلوان عام ١٩٧٦ نلاحظ ارتفاع معدلات الترسيب التى جاءت نتيجة طردية للتوسع فى خطوط انتاج جديدة بمصانع الأسمنت بالمنطقة .

ولقد سجلت المعدلات المحسوبة للترسيبات فى مصانع الأسمنت غير الخاضعة للمتحكم فى الجدول السابق رقم (١٢) وهذا الجدول يميز بوضوح أنه تحت شروط قليلة الثبات وبسرعة رياح ٣ متر/ثانية ، فان معدلات عالية للترسيبات سوف تبقى لمسافات أكبر من ٥ كيلو متر أسفل رياح مصانع الأسمنت . بصورة أخرى تراب الأسمنت يغطى معظم المنطقة الصناعية من الشمال الى الجنوب كما هو موضح بالشكل رقم (١٣) .

ولقد أعيدت الحسابات مع فرض استخدام ٩٩٪ من كفاءة المرسيبات الكهروستاتيكية . وقد أخذت هذه الحسابات فى الاعتبار مدى الحجم المزاح بواسطة أجهزة التحكم كما هو موضح بالمراجع (١ ، ٢ ، ٣) السابقة .

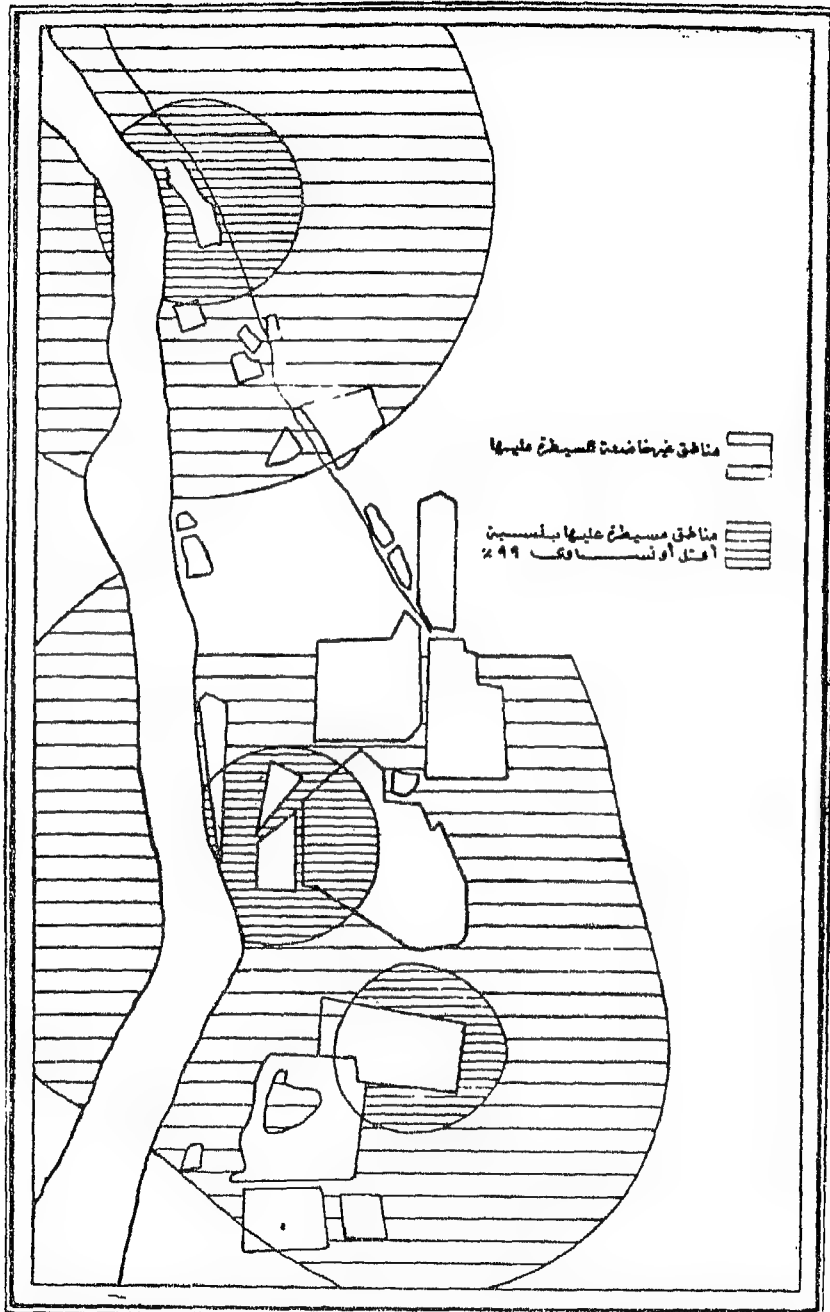
والجدول التالى رقم (١٣) يوضح المسافات التى يمكن فيها استقبال الأتربة المترسبة والأعلى من ٣٥٠ ملليجرام / متر^٢ /يوم وكذلك مستوى الضرر من هذه الترسيبات .

جدول رقم (١٣) أحزمة الصقل الموصى بها حول شركات حلوان للأسمنت

الشركة	بدون تحكم	تحكم ٩٩٪
القومية	٥	١٥
طيرة	٦	٢
بورتلاند حلوان	٧	٢

والشكل رقم (١٣) يوضح المساحات المسكونة التى سوف تحصرم لحماية الساكنين أنفسهم من الضرر الناتج من هذه الأتربة .

والمساحات المحرمة حددت بحيث تكون بين ١٥ الى ٢ كم (تحت) الريح لمصنع أسمنت حلوان فى حالة استخدام ٩٩٪ من كفاءة الأجهزة .



المناطق الملوثة والمناطق التي لا تتعدى نسبة التلوث فيها درجة التلوث حول
شركات حلوان للأسمدة.
مصدر: تلوث الهواء الناتج عن صناعة الأسمدة في منطقة حلوان. دكتور محمود صبر الله ١٩٨٣
(شكل رقم ١٣)

الخلاصة :

يتضح مما سبق أن صناعة الأسمنت فى حلوان تسبب أكبر نسبة تلوث بأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت ويمكن اختزالها بتحويلها الى غاز يستخدم كوقود • وأكاسيد النيتروجين يمكن اختزالها بدرجة كبيرة باختيار درجات الحرارة المناسبة • وكذلك الفترة الزمنية عند أقصى درجة حرارة وأيضا الهواء الزائد • وعلاوة على ذلك فإن الأتربة غير المتحكم فيها تنتشر على مساحات واسعة فى منطقة حلوان الصناعية وتؤثر على مناطق سكنية عديدة وكذلك المساحات الخضراء •

ولقد افترض استخدام أجهزة تحكم فى الجزيئات التى تلوث الجوى ذات كفاءة أكبر من أو تساوى ٩٩٪ فى نفس الوقت مع أحزمة صقل على الأقل ٢ ك م تحت رياح شركات الأسمنت •

هذه التوصيات المقيسة سوف ينتج عنها اختزال فى مستويات الضرر بجوار المناطق السكنية مثل مدينة ١٥ مايو والمعصرة والحوامدية وكفر العلو • وهذه أيضا سوف تحمى التربة والمحاصيل الزراعية فى هذه المساحة والواقعة تحت تأثير الرياح التى تحمل مخلفات مصانع حلوان للأسمنت •

الخلاصة :

ان القاهرة الكبرى استأثرت بنصيب وافر من الصناعات المختلفة وما زالت حتى الآن ، رغم وجود مدن ومجمعات عمرانية جديدة قادرة على استيعاب هذه الصناعات ، بل وستؤدى الى انجاسها وتنميتها وتطويرها •

ومن خلال العرض السابق لتلوث الهواء فى منطقة شبرا الخيمة نجد أن هذه المنطقة معرضة لكل أنواع الملوثات الهوائية سواء كانت غازية أو صلبة كالأتربة العالقة والمتساقطة •

وهذه النسب المرتفعة لتلوث الهواء لا تمثل مشكلة فى منطقة شبرا الخيمة فقط ، بل تجاوزتها الى مدينة القاهرة منقولة بالرياح مما أدى الى

رفع معدلات التلوث بمدينة القاهرة لأكثر من عشرة أضعاف مثيلاتها
عالميا .

ومما يضاعف من حدة المشكلة شكل التضاريس المحيطة بالمنطقة ،
حيث أن شبرا الخيمة تقع عند بداية اتساع السهل الفيضى ، فى حين أن
حواف الوادى تأخذ فى الضيق كلما اتجهنا جنوبا . وبهذا فإن الشكل
التضاريسى فى هذه المنطقة يشبه (القمع) حيث يكون الجزء المتسع فى
الشمال بينما يضيق فى الجنوب ، وبهذا نجد أن كل ملوثات الهواء فى
الشمال تتجمع نتيجة لهذا الشكل التضاريسى وتتكاثف وتجه الى الجنوب
- الوادى الضيق - أكثف المناطق العمرانية فى مصر .

ولذلك فانه على الرغم من أن كميات الملوثات الناتجة عن شبرا الخيمة
أقل من تلك الملوثات الناتجة عن منطقة حلوان ، الا أن تأثير الملوثات الهوائية
الناتجة عن شبرا الخيمة لها تأثير على عدد أكبر من السكان ، لوقوعها
شمال أكبر تجمع سكانى فى مصر .

وتعتبر منطقة شبرا الخيمة الصناعية فى موقع غير مناسب لوقوعها
شمال مدينة القاهرة ، كما أنها لم تحظى بتخطيط سليم لتوزيع الصناعة
بها ، فهى صممة للنمو العشوائى غير المنظم . كذلك فقد جاءت المناطق
الصناعية على الأراضى الزراعية التى تمثل مساحات محدودة نسبيا .

ونظرا لتخطيط منطقة حلوان الصناعية على أساس علمى ، فقد جاء
موقعها أفضل من منطقة شبرا الخيمة لأنها فى منصرف الرياح التى تحمل
الملوثات المختلفة وتدفعها بعيدا عن المناطق السكنية .

هذا بالإضافة الى أن نمو الصناعة وتوسعاتها جاءت على حساب
الأرض الصحراوية وليست على حساب الأرض الزراعية كما هو الحال فى
منطقة شبرا الخيمة .

وقد أوضحت الدراسة بأن الأتربة العالقة والدخان بمنطقة حلوان
تؤدى الى عدم صفاء الهواء ومن ثم الى انخفاض الاشعاع الشمسى بمعدلات
تصل فى بعض الأحيان الى ما بين ٣٠ و ٥٠ ٪ ، ومعظم هذا الفاقد يكون

غالباً في الأشعة فوق البنفسجية التي كانت تتميز بها المنطقة والتي تمتد
الإنسان بحاجته من فيتامين « د » الطبيعي الذي يتسبب نقصانه عند الأطفال
في الإصابة بأمراض لين العظام .

كما تعمل الأتربة العالقة أيضاً على خفض الرؤية مما يؤدي إلى
زيادة حوادث الطرق واستعمال الكهرباء نهاراً لإضاءة المنازل ودور الحكومة
والمنشآت الصناعية والمحال العامة ، ويمثل ذلك عبئاً اقتصادياً إضافياً على
الأفراد وأرباب الحرف والصناعات وحملات ثقيلة على الدولة ومصادر
الطاقة بها .

هذه الكميات الهائلة من الدخان والأتربة العالقة بالهواء بالإضافة
إلى أضرارها الصحية والنفسية والاقتصادية الشديدة قد أجبرت علماء
الفلك المصريين على اختيار موقع جديد للمنظار الفلكي في منطقة القطامية .

إن قضية التلوث ليست قضية محلية ولا هي خاصة ، وإنما هي
قضية قومية ينبغي أن تبقى محل رعاية الدولة في إطار من التخطيط الشامل
حيث من العسير القول بأن التلوث بشبرا الخيمة أمر يختلف عنه في
حلوان ، فلا توجد حواجز أو حدود فاصلة بين مناطق المدينة وما حولها .
وإن القول بأي دراسة منفصلة عن حلوان أو عن شبرا الخيمة أو غيرهما
من المناطق إنما يعد عجزاً في التفكير السليم في مجال التخطيط الذي ينبغي
في شموله أن يضم المواقع الصناعية وأعداد السكان وتوزيع المرافق والصحة
العامة والتعليم والوعي البيئي . إنها إذن قضية قومية وفي هذا الإطار
ينبغي أن يجتهد المجتهدون .

الاسماء المخالفة	الكمية الأكثرية المسافطة				المتوسط السنوي للزيادة القابلة للدوران من الماء	النسبة المئوية من الانزربة المسافطة	الكمية	الاسم المنوي فيها الانزربة المسافطة
	الكمية	الكمية	المتوسط السنوي	الحد الاقصى المسموح به لمتوسط سنوي				
حكة	٩٧٢	١٢	٤٦٩	١٥٠٠	١٠٢	٢١٨	٣٦٧	٧٨٢
الكسبة الصاعدة	٣٠٩٠٠	٢٧٢	١٠٢٩	١٠٠٠	١٨٣	١٧٨	٨٤٦	٨٢٢
صعبة غير مرسسة	٢٤٤٥٠	٢٢٨	٧٦٣	٢٠٠٠	١٦٧	٢٠٩	٦٣٠	٧٩١
صاعدة مرسسة	١٩٨٢٠	٤٢٠	٢١٨٣	٣٥٠٠	٣٤	١٥٨	١٨٣	٨٤٣
ركس مليون	١٩٢٠	٢٩٥	٨٤٩٤		١٣٨	١٦٤	٧٠٢	٨٣٦

المحقق رقم (٢) يوضح مترجمات العناصر الجبرية المختلفة و التربة الملوثة للهواء من منطقة طبرستان عام ١٣٨٧

الشفرة	مختار	فهرس	مدارس	امويل	ماتو	يونيه	توليه	المطن	سيتير	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	النسبة المئوية للمتوسط السنوي لعدد الساعات
مساكن ومختار	٢٧	٥٢	١٠	١٣	١٢	١٢	٢	-	-	٢٥	٨٨	١٥٦	٥٠
مساكن	٤١	٥٢	١٠٠	٥٢	١٧٩	٧٨١	٢٠٢	٢١١	٢٨٥	١٦٤	١٩١	١١٢	١٤,٦
شمالية	٢٨	١٠٨	١٠٤	٢٦١	٢٤٩	١١٨	٤٥	٨٢	٩٢	١٢٢	١٢٨	٧٩	١٦,١
شمالية شرقية	٤٢	٢٧	١٤	٢٦	٢٢	٢٠	٥	١٤	١٤	٧٠	٤١	٧١	١٤,٤
شمالية شرقية	٢٠٢	٧٠	٧٠	٤٢	٨	٧	١	٠	٢	٢٦	٥٧	٨٢	٦,٨
جنوبية	٧٤	٦٠	٢٦	٢٧	٥	٢	٠	٢	٠	١١	١٩	٥٧	٢,٥
جنوبية شرقية	١٠٦	٦٢	١٠٥	٤١	١٨	١٤	٤	٢	١٠	٤٨	٥٧	٥٤	٦,٢
جنوبية شرقية	٢٤	٢٧	٥٩	٢٠	٢٢	١٠	٢٢	٤٧	١٤	٢٤	٤٥	١٧	٤,١
شمالية شرقية	٥١	١٢٩	١١٧	١١٦	٢١٦	٢٢٦	٢٤١	٢٢٤	٢١٤	٢٢١	٧٩	٩٤	١٨,١
شمالية شرقية	٨٥	١٢٠	١٤,٦	١٥,٩	١٥,٧	١٩,١	١٧,٨	١٤,٢	١٥,٧	١٤,٤	١٧,٦	١٠,٥	١٠,٥
شمالية شرقية	١٧,٧	١٩,١	٢٠,٧	٢٨,٥	٢٠,٢	٢٤,٩	٢٤,٤	٢٥,٦	٢٢,٢	٢٩,٥	٢٢,٨	٢٠,٧	٢٠,٧
شمالية شرقية	٥٤	٥١	٤٦	٢٥	٤٤	٢٦	٥٢	٤٩	٥٥	٥١	٥٦	٥١	٥١
شمالية شرقية	٢٠	٢١	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
شمالية شرقية	-	٦٥١	٧٨٧	٦٠٦	٩٢١	١٢٥١	٨٩٦	١٠٩١	١١٧٢	١٧٢٤	١٤٢٦	١٨٨٨	١٨,٨٨
شمالية شرقية	١٢٤,٢	٨٤,٢	٢٢٧,٨	١١٩,٩	٧١,٨	٧١,٢	٧٤,٢	٧٤,٢	١٠٢,٧	١٤٩,٥	٢٢٢,٥	٢٢٢,٨	٢٢٢,٨

الحمد لله الذي جعلنا من عباده المخلصين

ملحق رقم (٢) معامل عكارة الهواء^١ في حله ان عام ١٩٦٧ عند الكتل الجو اذية المختلفة
متوسط نتائج ثلاث مواقع : مرصد حلوان - المعصرة - مسكن جال مستوطنان ؟

الشهور										الكتلة الجو اذية
ديسمبر	نوفمبر	اكتوبر	سبتمبر	اغسطس	يوليو	يونيو	مايو	ابريل	مارس	
٤٥٥٥	٤٠٧	٤٦٩	٥٢٢	٥٤١	٦٠٦	٥١١	٤٩٧	٤٦٣	٤٣٠	٣٨٦
٤٨٦	٤٣٥	٥٠٣	٥١١	٥٧٨	٦٤٠	٦٠٣	٥٣١	٤٩٣	٤٦٠	٤١٢
٥٠١	٤٤٨	٥١٩	٥٧٨	٥٩١	٦١٢	٦١٨	٤٤٩	٥٠٧	٤٧٦	٤٢٩
										١٧
										٢

مستويات رويتون لمعامل العكارة في الهواء^١

درجة التلوث

معامل العكارة

مقبوله

ص ١

عالية جدا

المراجع العربية :

- ١ - أحمد محمد على عجوة : « الصناعات التحويلية فى مصر بعد عام ١٩٧٢ » دراسة فى الجغرافيا الاقتصادية ، رسالة ماجستير ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٩ .
- ٢ - أحمد مدحت اسلام : التلوث مشكلة العصر ، عالم المعرفة ، العدد ١٥٢ ، القاهرة ، ١٩٩٠ .
- ٣ - اميل هلال : الهواء النقى ، مجلة الهندسة ، المجلد ٧ ، العدد ٤١ ، القاهرة ، ١٩٩٠ .
- ٤ - سعاد محمد جلال الدين الصحن : القاهرة الكبرى ، دراسة فى جغرافية الصناعة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، ١٩٦٨ .
- ٥ - سعيد عوض فرج : مشاكل تلوث الهواء فى مصر وطرق الحد منها ، مقالة فى ندوة تلوث البيئة ، المركز القومى للبحوث ، ١٩٨٤ .
- ٦ - على عبد الحى حسن سرحان : الامتدادات الحضرية بالقاهرة فى شبها الخيمة ومركزى قليوب والقناطر الخيرية ، رسالة دكتوراه ، كلية البنات جامعة عين شمس ، ١٩٩٠ .
- ٧ - على مسعود (رئيس قسم طب المجتمع والبيئة وطب الصناعات ، كلية الطب ، جامعة عين شمس) : ندوة دور البحث العلمى فى حماية البيئة من التلوث ، ١٩٨١ .
- ٨ - فهمى رمضان : العوامل المؤثرة على البيئة خلال مائة عام ، يوم البيئة العالمى ، ١٩٧٩ .
- ٩ - اللجنة العليا لتخطيط القاهرة الكبرى : دكتور محمود سامى عبد السلام ، ١٩٧٦ .
- ١٠ - المجالس القومية المتخصصة : البيئة المصرية مقوماتها ومشاكلها ، تقرير غير منشور ، بدون تاريخ .

- ١٢٦ -

- ١١- المجالس القومية المتخصصة: تلوث الهواء بالقاهرة الكبرى، مصادره -
تركيزاته - تفاعلاته - العوامل المؤثرة عليه - الحلول المقترحة .
تقرير غير منشور .
- ١٢- محمد أحمد عبد الله : البيئة والتخطيط الصناعى ، الانسان والبيئة،
مرجع فى العلوم البيئية للتعليم العالى والجامعى ، المنظمة العربية
للتربية والثقافة والعلوم ، ١٩٧٨ .
- ١٣- محمد عبد الرحمن الشرنوبى : الانسان والبيئة ، مكتبة الأنجلو المصرية،
القاهرة ، ١٩٨٩ .
- ١٤- محمود سامى عبد السلام : دراسات تلوث الهواء فى منطقة حلوان،
القاهرة ٣١ ديسمبر ١٩٦٦ .
- ١٥- محمود سامى عبد السلام : الكيمياء ومشاكل البيئة ، تقرير مطبوع
بالالة الكاتبة ، ١٩٨٠ .
- ١٦- محمود نصر الله : التلوث فى منطقة شبرا الخيمة الصناعية، ١٩٨٨ .
- شبرا الخيمة قلعة الصناعة العربية : العيد الأول للانتاج الصناعى،
محافظة القليوبية ، ١٩٨٣
- ١٧- المركز القومى للبحوث : معمل تلوث الهواء ، دراسات مختلفة .
- ١٨- الهيئة العامة للتخطيط العمرانى : التخطيط الابتدائى العام لمدينة شبرا
الخيمة ، ١٩٧٣ .

المراجع الأجنبية :

- IATA, Atmospheric Dispersion, A. Safety Guide, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1980.
- Abdel-Salam, M.S., and Frag, S.A., Smoke Concentration in the Greater Cairo Atmosphere, Atmospheric Environment, Vol. 15, Pergamon Press, Britain, 1981.
- Abdel-Salam, M.S. : Report on Air Pollution in Helwan, Ministry of Housing, 1968.
- International Students Workshop on Environment and Population, Japan, 1976.
- General Directorate of Meteorology, Reports on Weather Elements, GDM, Cairo, 1966-1978.
- Nasralla, M.M. and Alamy, F., : Environmental Impact of Cement Industry, International Conference on Mech. Power Eng., Cairo, 1981.
- Nasralla, M.M., : Air Pollution in Jeddah Atmosphere, Final Report, KAU and Arizona University (USA), 1982.
- Nasralla, M.M., Abdel-Salam and Ail, E.A., Impact of Industrial Pollution Sources on Environment of Shubra El-Khima, Egyptian Journal of Occupation Medicine, Vol., No. 1, Cairo, 1985.
- Nasralla, M.M., : Air Contaminants in the Industrial Community of Helwan, M. Sc. Thesis, Ain Shams University, 1969.
- Nasralla, M.M., : Air Pollution in Saudi Semitropical Urban Area, Environment International, 1983.
- Warner, P., Analysis of Air Pollution, Willey, New York, 1970.
- West., S. and Nasralla, M.M. : Environmental Monitoring and Assessment, 1982.

كلمة وتعقيب

١٠ د / محمد عبد الفتاح القصاص

١ - خريطة العالم التي عرضها الأستاذ الدكتور أبو راضى توضح أن مواقع تصاعد ثانى أكسيد الكربون الى الهواء الجوى تشمل مجموعة المناطق الصناعية فى أمريكا الشمالية وغرب أوروبا واليابان ومجموعة مناطق الغابات والاحراش الاستوائية والمدارية حيث تنتشر ظاهرة الحرائق ، فالنار تستخدم كوسيلة لاعداد الأرض للزراعة وحفز نمو المراعى .

٢ - أود أن يؤذن لى بكلمة ترحيب خاص بالأخ الزميل العزيز الأستاذ الدكتور عزت خيرى الذى أمضى سنوات من عمره عاكفا على فرع من فروع الكيمياء المتقدمة والمتخصصة وقد تحلقت حوله كوكبة من شباب العلماء الباحثين تألفت منهم مدرسة علمية نفاخر بها . وقد سرنى أن أسمع اليه اليوم يتحدث فى ندوة الجمعية الجغرافية عن علوم البيئة . هذا تحول يدل على تطور محمود فى توجهات علماء مصر والجمع بين التخصص وبين اتساع آفاق العلوم لتتلاقى وتتكامل وهذا كسب عظيم .

٣ - ثم أود أن أذكر طرفة من طرائف الأخ العزيز الأستاذ الدكتور غلاب : فى عام ١٩٧٤ دعى الدكتور غلاب لحضور مؤتمر لعلماء البيئة فى العالم الثالث يعقد فى نيروبي عاصمة كينيا . وكنت فى صحبته فى رحلته الى نيروبي وكان متخوفا من مواجهة علماء البيئة وهو عالم الجغرافيا . فلما شهد يوم المؤتمر الأول وساهم فى مناقشات اليوم الثانى ، جاءنى فى اليوم الثالث ليقول : أى علم بيئة تتحدثون عنه ، انه كله جغرافيا . كانه نبيل قديم وضعموه فى قناني جديدة . كان الأستاذ الدكتور غلاب يعبر عن حقيقة العلاقة الوثيقة بين علوم الجغرافيا وعلوم البيئة ، وهى علوم تليقية تجمع بين المعارف المتعددة .

(ندوة تلوث البيئة)

٤ - أرجو أن أ طرح على هذا الجمع الكريم من علماء الجغرافيا الحاجة الى الاهتمام بقضايا البيئة الحضرية • وفى هذا المجال تبرز رسالتان : الأولى : النظر الى المدينة كنظام بيئى

وفكرة النظام البيئى مأخوذة من دراسة وحدات الحياة البرية حيث تظهر علاقة المجموعة النباتية والمجموعة الحيوانية وعوامل التربة وعوامل الهواء الجوى فى اطار نظام متكامل جوهره دورة المادة وسريان الطاقة فى اطار تنظيم لتقسيم الوظائف • والمدينة نظام بيئى بمعنى انها حيز تتفاعل فى اطاره عناصر متعددة فى اطار نظام يجمع بين مدخلات المادة ومخرجاتها ومدخلات الطاقة وسريانها • وأهمية هذه النظرية البيئية انها تحدد طاقة النظام البيئى على الحمل وطاقة مكوناته على الأداء ، وان الادارة السليمة للمدينة تكمن فى النظرة المتكاملة لأداء المكونات وطاقة النظام • ان ماتواجهه المدن الكبرى - ومنها مدينة القاهرة - من مشاكل الاكتظاظ والازدحام وقضايا الاسكان والمواصلات والخدمات ، الخ تحتاج الى النظرة الجغرافية البيئية المتكاملة •

المسألة الثانية التى تشغل البال العلمى هو اثر المدينة على المناخ • المدينة كتلة عمرانية ساخنة بما ينضج منها من حرارة وطاقة نتيجة الاستخدام البالغ للطاقة فى المواصلات والتدفئة والتبريد والاضاءة والصناعة • يشار الى المدينة على انها بركان بشرى ، ذلك لأن القياسات تدل على تصاعد عامود من الحرارة والأتربة من وسط المدينة كأنه فوهة بركان ، وتدل على تبادل حرارى بين حواف المدينة والنطاق الريفى المحيط بها وهو تبادل أقرب الى نسيم البر والبحر •

ان قضايا بيئة الحضر تستحق من علماء الجغرافيا المزيد من الرعاية والاهتمام •

٤ - أشار الأستاذ الدكتور الصادق الى دراسات قام بها المغفور له الزميل الاستاذ الدكتور محمود سامى عبد السلام رحمه الله وأثابه خيرا فقد كان من العلماء المخلصين العاملين النافعين • أنكر ان المرحوم

- ١٣١ -

الاستاذ الدكتور محمود سامى عبد السلام قام بدراسة لتوزيع
ملوثات الهواء فى منطقة حلوان ، ورصد نتائجه على خريطة تبين
شدة درجات التلوث . بينت الخريطة منطقة حمراء يتعرض من
يسكنها للخطر الصحى ، ومنطقة زرقاء تمثل الضرر الصحى الأقل ،
ومنطقة خضراء بعيدة عن مواقع الضرر . وقد كان ينبغى أن تكون
هذه الخريطة المرجع لمخططى المناطق السكنية ليكون النطاق السكنى
أقرب الى الحيز الأخضر وأبعد عن الحيز الأحمر . ولكن الواقع كان
عكس ذلك . شكرا . . .

الاسهام الجغرافى فى دراسة البيئة

١٠٤ / صلاح الدين على الشامى

— تاتى دراسة البيئة على صعيد أى مساحة معينة فى المكان والزمان على قائمة أهم الاهتمامات الجغرافية • وتكون البحوث الجغرافية التى تعتنى بدراسة البيئة على الوجهين الطبيعى والبشرى ، الشغل الشاغل الذى يهم الاجتهاد الجغرافى • وقل انها تستوجب التمعن وحسن قراءة المنظور الجغرافى الطبيعى ، وهو يجسد توليفة البيئة الطبيعية ، وحسن قراءة المنظور الجغرافى البشرى ، وهو يجسد توليفة البيئة البشرية ، على صعيد المساحة المعنية ، فى المكان والزمان •

— وتتحرى دراسة البيئة على الوجه الطبيعى ، الاهتمام بالأرض وأبعادها المؤلفة من اليابس والماء والهواء • بمعنى أن يباشر الاجتهاد الجغرافى الاهتمام بالأرض ، وهى مسرح تنتشر فى ربوعه توليفة البيئة الطبيعية • وتتحرى دراسة البيئة على الوجه البشرى الاهتمام بحركة الحياة ، وأبعادها المؤلفة من البعد الاجتماعى ، والبعد الديموجرافى ، والبعد الاقتصادى ، والبعد السياسى ، والبعد الحضارى • بمعنى أن يباشر الاجتهاد الجغرافى الاهتمام بحركة الحياة وتوليفة وجودها ، ومباشرة أنشطتها المتنوعة على صعيد المسرح •

— هذا وتكون دراسة مواصفات البيئة الطبيعية ، ورصد خواصها على صعيد أى مساحة معينة ، مقدمة ضرورية وهى تتحدث عن المسرح ، الذى تجرى عليه الأحداث الحياتية ، وتجسد أى ظاهرة جغرافية بشرية فى المكان والزمان • وقل لا يملك الاجتهاد الجغرافى أبدا التنازل عن ، أو اهمال الاهتمام بدراسة البيئة الطبيعية ، والكشف عن أوضاعها السائدة فى المكان والزمان ، والسؤال عن أحوالها ، وهى تتحمل أعباء وجود وأنشطة وقوة فعل حركة الحياة تحت مظلة الانضباط والضبط المتبادل بين الانسان والطبيعة • وينتهى هذا السؤال الجغرافى الى الاجابة التى تعلن عن سلامة البيئة الطبيعية ، وهى فى تمام الصحة والعافية ، تحافظ عليها أيدي العناية

البشرية الرواعية الرشيدة ، أو الى الاجابة التى تعلن عن مواجع البيئة الطبيعية ، وهى تشكو سلوك حركة الحياة الرديئة التى تفتقد الوعى البيئى ، وتسبب الى أو تطعن فى صحة البيئة الطبيعية وتوشك أن تدمرها فى المكان والزمان .

— وفى مجال البحث الجغرافى عن البيئة الطبيعية تعود الاجتهاد الجغرافى على تقصى خواص البيئة وتحصرى التركيب الهيكلى لتوليفة البيئة الطبيعية على صعيد المساحة المعنية فى المكان والزمان . ويغضى هذا التقصى الجغرافى توليفة البيئة المركبة التى تضم اليابس والماء والهواء . وفى كل الأحوال يكون السؤال الذى يسأل عن العناصر المتداخلة فى التوليفة البيئية ، وعن السفن الكونية التى تصنع هذه الخواص البيئية . ويعقب الاجتهاد الجغرافى على ذلك بسؤال يسأل عن الضوابط الطبيعية الحاكمة ، التى تفرضها خواص البيئة الطبيعية ، ويتأثر بها تعايش أو تعامل الانسان مع الأرض ، فى ظل الظروف البيئية الطبيعية السائدة فى المكان والزمان . كما يسأل الاجتهاد الجغرافى أيضا ، عن المتغيرات الطبيعية التى تتغير بموجبها خواص التوليفة البيئية الطبيعية ، تغيرا ذاتيا على المدى القصير أو على المدى الطويل أو على المدى الجيولوجى .

— وفى مجال البحث الجغرافى عن البيئة البشرية ، تعود الاجتهاد الجغرافى على تقصى أوضاع حركة الحياة ، ووجود الناس على صعيد المساحة المعنية فى المكان والزمان . ويغضى هذا التقصى التركيب الهيكلى لتوليفة البيئة البشرية ، وكيف تحتويها الابعاد الاجتماعية والديموجرافية والاقتصادية والسياسية والحضارية . كما يغضى هذا التقصى السلوك الحياتى ، ومستوى التعامل السلبي والايجابى ، مع عناصر البيئة الطبيعية السائدة . وفى كل الأحوال يكون السؤال الذى يسأل عن السسن الحاكمة للسلوك الحياتى ، ومستوى هذا التعامل الذى يحافظ على البيئة الطبيعية ، أو الذى لا يحافظ على البيئة الطبيعية . ويعقب الاجتهاد الجغرافى على ذلك بسؤال يسأل أو يستفسر عن الضوابط البشرية الحاكمة ، التى تفرضها أوضاع حركة الحياة ، ويتأثر بها تعايش أو تعامل الانسان مع الأرض ، فى ظل ظروف البيئة الطبيعية السائدة فى المكان والزمان . كما يسأل الاجتهاد الجغرافى مرة أخرى عن المتغيرات البشرية التى تتغير بموجبها

أوضاع حركة الحياة ويتغير معها مستوى تعاملها مع البيئة الطبيعية ، على المدى القصير ، أو على المدى الطويل .

— وفى مجال البحث الجغرافى عن العلاقة بين حركة الحياة وهى ركيزة البيئة البشرية ، والأرض وهى ركيزة البيئة الطبيعية فى المكان والزمان ، تعود الاجتهاد الجغرافى على تقصى محصلة هذه العلاقة فى ظل القدر السائد من الضبط والانضباط المتبادل بينهما ، على صعيد المساحة المعنية . ويفطى هذا التقصى الجغرافى ، مبلغ استجابة الأرض وتوليفة البيئة الطبيعية لقوة فعل الانسان وأساليب تعامله التى تستوجبها توليفة البيئة البشرية . ويحسب هذا التقصى الجغرافى حساب الضغط الذى يفرضه التعامل بين الانسان والأرض حتى يكون فى وسعه أن يتحرى سالياته وخطايا تكنولوجيته ، وهى تسمى الى توليفة البيئة الطبيعية ، وتطعن فى التوازن البيئى أحيانا ، أو أن يتحرى ايجابياته وحسنات تكنولوجيته ، وهى تحسن الى توليفة البيئة الطبيعية وتحافظ على التوازن البيئى أحيانا أخرى .

— ومثل هذا الاهتمام الجغرافى الذى يتحرى دراسة البيئة الطبيعية ويتمعن فى عناصر التوليفة البيئية الطبيعية ، حتى تتكشف له الأوضاع البيئية ، يصبح فى وسعه التمييز الفعلى بين سلامة البيئة الطبيعية وهى فى تمام الصحة والعافية ، وعدم سلامة البيئة الطبيعية وهى تشكو العلة وأوجاع المرض . ويقدم هذا التمييز شيئا مفيدا لا ينبغى التفريط فيه ، أو اهماله ، لحساب أهل الخبرة الذين يتخصصون فى علاج مواقع البيئة الطبيعية ، وينتشلون منها من سوء أوضاعها المتردية .

— ومثل هذا الاهتمام الجغرافى ، الذى يلتمس دراسة البيئة البشرية ، ويتمعن فى عناصر التوليفة البيئية البشرية ، حتى تتكشف له أوضاع حركة الحياة وسلوك التعامل اليومى مع البيئة الطبيعية ، يصبح فى وسعه التمييز الفعلى بين حركة الحياة ، وهى فى غاية الرشد تحافظ على البيئة الطبيعية ، وتتخوف على مصالحتها فى هذه البيئة وحركة الحياة ، أو وهى تفقد الوعي وتطعن فى صحة البيئة وسلامة التوازن البيئى . ويقدم هذا التمييز شيئا مفيدا لا ينبغى التفريط فيه أو اهماله لحساب أهل الخبرة الذين يتخصصون فى تقليص أظافر اللاوعى ، الذى يعيث فى توليفة البيئة

الطبيعية فسادا ، حتى يدمر التوازن البيئى فى المكان والزمان ، على صعيد المساحة المعنية .

— هذا وفى زحمة الاهتمام العلمى بأمراض البيئة والتخوف الشديد من مضاعفاتها وعواقبها الخطيرة ارتفعت نبرات الصوت العلمى الذى شغلته أوجاع البيئة الطبيعية وأوضاعها المتردية . وأصبح أداء بعض المتخصصين العلميين هو التماس علاج أمراض البيئة الطبيعية ، وتصحيح الأوضاع البيئية المتردية ، وحماية التوازن البيئى لحساب حركة الحياة . ومع ارتفاع هذه الذبيرة العلمية وهى تشدد الأسماع وتفضح سوء سلوك حركة الحياة الذى يطعن فى مصلحة حركة الحياة ، تواضعت وانخفضت ذبرة الصوت الجغرافى كثيرا حتى بات الاهتمام الجغرافى بدراسة البيئة لا يبلغ أسماع حركة الحياة .

— وجاء وقت تأتى فيه شئ غريب من الصمت الذى أنكر جدوى الاهتمام الجغرافى بالبيئة ، أو شئ غريب من الشرود ، الذى تنكر للاجتهاد الجغرافى وأساليب معاملته ودراساته للبيئة على الوجهين الطبيعى والبشرى . بل قل ربما تخوف الاجتهاد الجغرافى من نتائج هذه الأوضاع الاستثنائية ، التى وجهت الاهتمام كله الى أوجاع البيئة المعتلة وصرفت الأنظار عن الاهتمام بأوضاع البيئة وهى تمام الصحة والعافية . وأنقسم الصنف الجغرافى فى مواجهة دراسة البيئة وامعان المتخصصين العلميين فى ملاحقة أمراضها الى فريقين مختلفين . وأسكت الخوف فريقا أثر السكوت وكان الأمر لا يعنيه ، ولم يواصل الاهتمام الجغرافى بدراسة البيئة . وشرذ فريق آخر حتى باشر الاهتمام الجغرافى بدراسة البيئة بأسلوب غريب يتنكر للانتماء الجغرافى .

— وقل يستدبر هذا الشرود الحقيقة الجغرافية ، ويتجاهل معطيات علم الجغرافية التى تعلن عن الفهم الموضوعى الصحيح للبيئة على الوجهين الطبيعى والبشرى ، وتعرف كيف تتعقب محصلة العلاقة بين الانسان وهو ركيزة البيئة البشرية ، والأرض هى ركيزة البيئة الطبيعية ، وقل أن من يشرد بقصد متعمد أو من يشرد بغير قصد متعمد ينكر هذا الشرود بشدة وينفيه ، ويكاد يستنكر جدوى الانتفاع بمعطيات البحوث الجغرافية ، التى يجيد الاجتهاد الجغرافى رصدتها ، ويحسن عرضها فى اطار مكتسبات المهارات

الجغرافية ، والتحلل بالمقدرة على التحليل والتركيب فى وقت واحد ، وهو يتعقب خواص توليفة البيئة ويشخص مواجهها وأمراضها ، على صعيد المساحة المعنية فى المكان والزمان •

— ونقول لكل من شرد بارادته أحيانا وهو يدري ، ولكل من شرد على غير ارادته وهو لا يدري أحيانا أخرى مهلا حتى لا يتمادى فى هذا الشرود • ونقول أيضا أن التخصص العلمى الذى من حقه أن يدقق فى عنصر أو فى أكثر من عناصر التوليفة البيئية ، هو الذى يوقع صاحبه فى خطيئة هذا الشرود • بل نقول ان هذا الشرود الذى يزين الخطيئة العلمية ، لا يعنى شيئا أخطر من حرمان البحوث البيئية ، من استيعاب دور علم الجغرافية والانتفاع بمعطيات العمل الجغرافى العلمى ، وهو يتحمل مسئولية دراسة البيئة وتحرى صحة البيئة ، على صعيد المساحة المعنية ، فى المكان والزمان •

— وصحيح أن فى وسع المتخصص فى علم النبات مثلا أن يعكف على دراسة شريحة من شرائح كثيرة تتداخل فى تكوين توليفة البيئة الطبيعية فى المكان والزمان • وصحيح أن فى وسع المتخصص فى علم الحيوان ، أو علم الكيمياء ، مثلا أن يعكف على دراسة شريحة أخرى من شرائح كثيرة تتداخل فى صياغة توليفة البيئة الطبيعية فى المكان والزمان • وصحيح أن معطيات ونتائج هذه البحوث والدراسات التخصصية مهمة وهى تكشف عن عللها ومواجهها ولا يجوز الطعن فى جدواها • وصحيح أن الاجتهاد الجغرافى لا يمتنع أبدا عن الانتفاع بها فى سياق البحث الجغرافى ، عن البيئة الطبيعية فى المكان والزمان • ولكن الصحيح بعد ذلك كله ، هو وجوب استشعار مهمة الاجتهاد الجغرافى الذى يتصدى لدراسة البيئة ، ووجوب استثمار مهاراته فى التركيب لكى يللم وينسق معطيات ونتائج بحوث العلوم الطبيعية ، من أجل حسن بيان الصورة النهائية المركبة للبيئة الطبيعية مرة أو لكى يللم وينسق نتائج ومعطيات العلوم الانسانية من أجل حسن بيان الصورة النهائية المركبة للبيئة البشرية مرة أخرى •

— وقل ان مسئولية الجغرافى الباحث فى مجال دراسة البيئة وتحرى أوضاعها ، هى أمانة فى عنق الاجتهاد الجغرافى ، لا يتهرب منها أبدا ، ولا يهمل فى أدائها • وفى اطار حسن الاستجابة لموجبات هذه المسئولية

الجغرافية العلمية التطبيقية ، لا يتنكر الاجتهاد الجغرافى ولا ينكر جدوى أو قيمة دراسات ويحدث أولئك الذين يسهمون بمعطيات ونتائج بحوثهم العلمية المتخصصة عن البيئة ولا هم لها الا أمراضها ومواجهها . بل قل يستنكر الاجتهاد الجغرافى تجاهل أو اهمال دور الخبرة الجغرافية ، فى انجاز البحوث عن البيئة فى صورتها الصحيحة أو السليمة ، وهى الأفضل ، عن البيئة فى صورتها المريضة أو المعتلة وهى الاستثناء .

- هذا وفى وسع الاجتهاد الجغرافى أن يلتمس توجهات العلاقة الحميمة أحيانا وغير الحميمة أحيانا أخرى ، بين الأرض وتوليفة البيئة الطبيعية . والناس وتوليفة البيئة البشرية ، لكى يتكامل المنظور الشامل للبيئة ، وهى فى تمام الصحة أو وهى تشكو المرض . وقل لاقية لدراسة البيئة الطبيعية وتوليقتها المعقدة على صعيد المساحة المعنية ، فى غيبة الانسان وحركة الحياة عنها . ولا وجود للبيئة البشرية وتوليقتها المعقدة فى غيبة الأرض وتوليفة البيئة الطبيعية على صعيد المساحة المعنية . بل قل تكون دراسة البيئة الطبيعية ، وهى مأهولة ، أو وهى غير مأهولة ، مطلوبة بالمحاح لحساب حركة الحياة ، حتى تحيا فى ربوعها وتباشر أنشطتها على بصيرة . وتكون دراسة حركة الحياة وتوليفة البيئة البشرية وتقصى علاقة الانسان بالبيئة الطبيعية مطلوبة ، حتى يتكشف السلوك الحميد الذى يحافظ عليها ، أو السلوك الردى الذى يطعن فيها ويجور وينتهك دواعى التوازن البيئى على صعيدها الحيوى .

— وفى وسع الاجتهاد الجغرافى وحده أن ينتبه ويتبين بوضوح ويميز أكثر من أى اجتهاد علمى متخصص آخر بين متغيرات طبيعية تتأتى على صعيد السنن الطبيعية الحاكمة للعناصر المتداخلة فى تكوين توليفة البيئة الطبيعية ، وتؤدى الى شىء من التغيير التلقائى لخواص البيئة الطبيعية ، ومتغيرات طبيعية تتأتى تأسيسا على سوء السلوك الانسانى وضغوط الافساد الحضارى الجائر ، وتؤدى الى شىء من التغيير المفتعل لخواص البيئة الطبيعية وتوليقتها على صعيد الأرض . وفى وسع الاجتهاد الجغرافى أيضا أن ينتبه ويتبين بوضوح ويميز أكثر من أى اجتهاد علمى متخصص آخر ، بين متغيرات بشرية رشيدة تتأتى على صعيد حركة الحياة ، لكى تحافظ على وتتجنب الافساد الجائر فى البيئة الطبيعية وتتحرى بكل

العناية تأمين التوازن البيئى ، ومتغيرات بشرية غير رشيدة تتأتى على صعيد حركة الحياة وتجسد افسادا جائرا يطعن فى تكوين البيئة الطبيعية ، وينتهك التوازن البيئى وتؤدى الى شىء من التغيير المفتعل لخواص البيئة الطبيعية على صعيد الأرض *

— ومهما يكن من أمر فان الدراسة العلمية الجادة ، التى تتوجه بعناية موضوعية لدراسة البيئة على الوجهين الطبيعى والبشرى ، على صعيد المساحة المعنية ، تستوجب عمل الفريق العلمى المتكامل ويغضى هذا التكامل تنسيق العمل والتعاون المناسب لاتمام العمل الكاشف عن أوضاع البيئة * وانضمام الجغرافى الى هذا الفريق ووضع فى المكان المناسب ، بين أولئك العلميين المتخصصين ، فى دراسة وتحصرى أوضاع عنصر من عناصر توليفة البيئة الطبيعية وتوليفة البيئة البشرية ، هو الذى يسدد خطوات العمل الجماعى ، وانجاز الدراسة وتحصرى أوضاع البيئة ، وهى فى تمام الصحة والعافية أو وهى فى غاية المرض ووضع الجغرافى فى المكان المناسب مع الفريق ، يلقي على عاتقه مسئولية الدور القيادى لانجاز العمل، ومسئولية الدور التنفيذى والمشاركة فى الانجاز *

الأداء الجغرافى فى دراسة البيئة :

— تغطى دراسة البيئة بالضرورة الاهتمام بها على الوجهين الطبيعى والبشرى * واستغراق الاجتهاد الجغرافى فى ثنائية الاهتمام بالأرض وقوة فعل الطبيعة ، وبالانسان وقوة فعله ، وفى تحرى قضية العلاقة بين الانسان والأرض ، وجدوى هذه العلاقة سلبا وإيجابا تكفل الاشتراك الجغرافى المنطقى واللازم ، فى دراسة البيئة على صعيد المساحة المعنية فى المكان والزمان * وقل يباشر الاجتهاد الجغرافى وهو شريك فى الفريق دراسة البيئة الطبيعية ، وعينه لا تغفل عن وجود حركة الحياة والانسان يتعامل معها على صعيد الأرض * كما يباشر الاجتهاد الجغرافى وهو شريك فى الفريق ، دراسة البيئة البشرية وأنشطة حركة الحياة وتعاملها الإيجابى والسلبى ، وعينه لا تغفل عن خواص الأرض وتوليفة البيئة الطبيعية ، وهى مسرح وجود حركة الحياة فى المكان والزمان *

— وفى صف الفريق العلمى يكون الجغرافى وهو يتحدى بالمهارة فى

التحليل مسئولاً عن تفكيك أوصال توليفة البيئة الطبيعية، وتوطئة لدراسة كل عنصر من عناصرها المتنوعة. كما يكون مسئولاً عن توزيع تكاليفات هذه الدراسة على الشركاء العلميين المتخصصين فى العلوم الطبيعية فى الفريق كل فيما يخصه ، وهو ميسر له وقادر عليه . وفى صف الفريق العلمى يكون الجغرافى وهو يتحلى بالمهارة فى التحليل ، مسئولاً عن تفكيك أوصال التوليفة البيئية البشرية توطئة لدراسة كل بعد من أبعادها المتعددة . كما يكون مسئولاً عن توزيع تكاليفات هذه الدراسة على الشركاء العلميين المتخصصين فى العلوم الانسانية ، كل فيما يخصه وهو ميسر له وقادر عليه .

— هكذا نفهم جيداً توجهات الاسهام الجغرافى التطبيقى فى دراسة البيئة تحت مظلة العلاقة الموضوعية ، بين الانسان والأرض . كما نبتين دور الجغرافى وهو صاحب مهارة ، ومسئول عن دراسة البيئة على الوجه الطبيعى مرة ، وعلى الوجه البشرى مرة أخرى ، وصولاً الى حسن تقصى واستشعار العلاقة بين هذين الوجهين . وفى الوقت الذى يتحرى فيه شركاء الاجتهاد الجغرافى المتخصصين فى العلوم الطبيعية ، أو فى العلوم الانسانية ، دراسة الجزء الخاص الذى يعنيه من عناصر وأبعاد البيئة وهو شغله الشاغل ، يتحرى الاجتهاد الجغرافى وهو صاحب المهارة فى التحليل والتركيب حسن استيعاب نتائج هذه الدراسات البيئية المتخصصة ، وحسن صياغة التوليفة التى تلمم أوصال هذه النتائج ، وصولاً الى الهدف النهائى من العمل المشترك . ويكشف هذا الهدف عن أوضاع البيئة ، ويتحدث عن صحتها ويكشف عن مواجهها ، ومواطن الطعن الذى يفسد فيها ، أو الذى يجور عليها بسوء نية أو بحسن نية فى نهاية المطاف .

— هذا بمعنى أن يكون الاجتهاد الجغرافى وهو يعكف على دراسة البيئة فى صحبة الفريق مسئولاً عن الغاية والهدف ، حتى تكون دراسة البيئة الطبيعية لحساب حركة الحياة وهى تطلب وتباشر التعامل معها . كما يكون الاجتهاد الجغرافى وهو يتوجه الى دراسة البيئة فى صحبة الفريق مسئولاً عن الغاية والهدف ، حتى تكون دراسة البيئة البشرية سبيلاً لاستطلاع تعامل حركة الحياة ومستوياته مع عناصر البيئة الطبيعية . ومهارات الاجتهاد الجغرافى المكتسبة فى مجال العمل الميدانى ، فى صحبة الفريق

المتعاون من العلميين المتخصصين ، توفر له فرص متابعة العمل الميداني ، والمشاركة في الانجاز العلمى وفرص جمع واستيعاب النتائج الصادقة عن دراسة وتقصى أوضاع كل عنصر من عناصر التوليفة البيئية ، على صعيد المساحة المعنية ، فى المكان والزمان • ومهارات الاجتهاد الجغرافى تسعفه مرة أخرى وهو يتحلى بالمهارة فى التركيب حتى ينسق هذه النتائج التنسيق الأنسب ، وحتى يصبح فى وسعه صياغة توليفة الرؤية الكلية الشاملة ، التى تتحدث عن أحوال البيئة ، وهى تتمتع بالصحة أحيانا أو هى تشكو الأوجاع أحيانا أخرى •

— وسواء تمثل الهدف الجغرافى النهائى الذى يلتزمه الاسهام الجغرافى فى صحة الفريق فى حسن تصوير البيئة الطبيعية ، وهى فى تمام الصحة ، أو وهى فى غاية المرض ، أو تمثل هذا الهدف فى حسن تصوير البيئة البشرية ووجود حركة الحياة وهى تصون البيئة وتحافظ عليها ، أو وهى تعيش فسادا وتطعن فى التوازن البيئى ، على صعيد المساحة المعنية فى المكان والزمان ، فان الجغرافى بكل ما فى وسعه من مهارات يكون مسئولاً عن تحرى العلاقات المتبادلة بين الانسان والأرض • ولا يسكت أبداً حتى تنطق البيئة فى الصورة الكلية الشاملة المتكاملة بالصدق والموضوعية وتتحدث عن صحتها ، ولماذا وكيف تتمتع بهذه الصحة ، ويتنعم بها الانسان دون تخوف على وجوده أو على مصالحه ، أو تتحدث بالصدق والموضوعية عن أمراضها وتدهور التوازن البيئى ، ولماذا وكيف أصابها ما أصابها ، من طعن وعدوان يهدد وجود ومصالح الانسان فيها •

— هذا ولا نقول أبداً ولا ندعى أن فى وسع الاجتهاد الجغرافى متفردا ، ودون مشاركة فعالة ، أن يفسر أوضاع الصورة أو المنظور الذى يعلن عن توليفة البيئة الطبيعية وعلاقة الانسان بها ، أو أن يفسر أوضاع الصورة أو المنظور ، الذى يعلن عن توليفة البيئة البشرية وعلاقتها بالأرض من حولها فقط • بل نقول ان فى وسع الاجتهاد الجغرافى بعينه ذلك كله ، وهو يمتلك البيئة ، أن يقوم العلاقة بين الانسان سلوكه وتوجهاته وضغوطه ، التى تفرضها البيئة البشرية ، والأرض واستعداداتها وخواصها الطبيعية ، ومبلغ استجابتها التى تفرضها البيئة الطبيعية • وبموجب هذا التقويم

الجغرافى يلتزم الاجتهاد الجغرافى الايجابيات السوية ومبلغ الاحساس المتبادل بينهما أحيانا ، أو يلتزم السلبيات الرديئة ومبلغ الافساد المتبادل بينهما أحيانا أخرى .

— وقد تحتاج هذه الدراسة التى تتحرى التغطية الجغرافية التحليلية للبيئة الطبيعية ، شيئا مناسباً من الدراسة المكتبية . وفى وسع الاجتهاد الجغرافى وحده ، أن يباشر منفرداً هذه الدراسة المكتبية ، التى تمهد لهذه التغطية التحليلية ، وهى لا تبدأ من فراغ . ولكن حاجة هذه الدراسة ، واستكمال أبعاد هذه التغطية الجغرافية التحليلية الى عمل الفريق ، وانجاز الدراسة الميدانية ، تكون أكبر وأهم . ويسأل هذا العمل الميدانى عن :

١ - مواصفات البيئة وتحرى عناصرها ، وتداخلات خواصها المتنوعة فى صياغة هذه التوليفة البيئية ، على صعيد المساحة المعنية .

٢ - أصول وقواعد وأسس التوازن البيئى . وأنسياب سياق وتناغم هذا التوازن على صعيد اليابس ، وعلى صعيد الماء ، وعلى صعيد الهواء ، فى اطار المساحة المعنية .

٣ - السذن الطبيعية الحاكمة لخواص البيئة الطبيعية ، وتأثيرها على صياغة التوازن البيئى ، وكيف يتأتى ويهيمن على الوجود الحيوى والتركيب الكيماوى على صعيد التوليفة البيئية الطبيعية فى المكان والزمان .

٤ - المتغيرات الطبيعية وهى ذاتية على المدى القصير ، أو على المدى الطويل ، وتوقعات تأثيرها المباشر ، أو غير المباشر على عناصر البيئة ، وعلى خواص البيئة ، وعلى التوازن البيئى ومبلغ انتهاكه ومستوى هذا الانتهاك .

٥ - توجهات هذا الانتهاك ، الذى يمهّد للشئ المناسب من التغيير ، فى خواص البيئة الطبيعية ، واحلال توازن بيئى مستجد ، محل التوازن البيئى البائد .

- ويشترك أعضاء الفريق المتعاون فى جميع الاجابات والردود عن هذه الأسئلة والاستفسارات . وقل ان انجاز هذه المهام والتماس الاجابات والردود وحسن الاستماع الى البيئة الطبيعية ، وهى تتحدث عن نفسها ، يجاوب الهدف الجغرافى من التغطية الجغرافية التحليلية للبيئة . وبناء على معطيات هذه التغطية التحليلية ، يصبح فى وسع الاجتهاد الجغرافى أن يرصد الواقع البيئى السائد ، على صعيد المساحة المعنية ، كما يصبح فى وسعه أيضا أن يحسب ويتعقب التغيير المتوقع ، الذى تتعرض له خواص البيئة الطبيعية ، وأوضاع التوازن البيئى . وتكون معطيات هذه التغطية التحليلية للبيئة الطبيعية ، وكأنها تبصر حركة الحياة ، لمكى تواجه معطيات ونتائج التغيرات البيئية الطبيعية مواجهة مناسبة ، وتتهىء بالأساليب الأنسب للتعامل مع الواقع البيئى المستجد . ومن غير هذا الترشيح الجغرافى تكون التغيرات البيئية الطبيعية مفاجئة ، تنذر بخطر تفسخ العلاقة الحميمة ، بين حركة الحياة وأوضاعها الحياتية فى جانب والواقع البيئى المستجد على صعيد المساحة المعنية فى جانب آخر .

— وتحتاج الدراسة التى تتحرى التغطية الجغرافية التحليلية للبيئة البشرية شيئا مناسباً من الدراسة المكتبية وسعة الاطلاع على معطيات الدراسات الانسانية . وفى وسع الاجتهاد الجغرافى وحده ، أن يباشر منفرداً هذه الدراسة المكتبية ، التى تمهد لهذه التغطية التحليلية لوجود حركة الحياة ، ومباشرة أنشطتها وتعاملها مع الواقع البيئى الطبيعى . ولكن تكون حاجة هذه الدراسة ، واجراء واستكمال أبعاد هذه التغطية الجغرافية التحليلية ، الى عمل الفريق وانجاز الدراسة الميدانية ، أكبر وأهم . ويسأل هذا العمل الميدانى عن :

١ - أوضاع البيئة البشرية التى تفرضها حركة الحياة وجودها ، وتقصى تداخلات الأبعاد المتنوعة الاجتماعية والديموجرافية والاقتصادية والسياسية والحضرية ، فى تكوين وصياغة التوليفة البيئية البشرية ، على صعيد المساحة المعنية .

٢ - أصول وقواعد وأسس يبتنى عليها سلوك التعامل الحياتى السائد مع عناصر البيئة الطبيعية ، المتمثلة فى اليابس والماء والهواء ومستواه

الفاعل ، وهو يتفرق بالبيئة ، أو وهو لا يتفرق بها ، ويحملها
ملا طاقة لها به .

٣ - قوة فعل المتغيرات البشرية الاجتماعية والاقتصادية والديموجرافية
والسياسية والحضارية ، ومبلغ التماس حركة الحياة لمعطياتها
الاجابية والسلبية ، وهى تؤثر على مستوى ، وعلى أساليب التعامل
مع عناصر البيئة الطبيعية ، على المدى القصير ، وعلى المدى الطويل .

٤ - قوة فعل الضوابط البشرية الاجتماعية والاقتصادية والديموجرافية
والسياسية والحضارية ، ومبلغ تأثيرها ، وهى لا تترك للمتغيرات
البشرية الحبل على الغارب ، وتحول دون تجاوزات تتسبب فى أشكال
رديئة من تعامل جائر ، يطعن فى خواص البيئة ، وينتهك التوازن
البيئى ، على صعيد المساحة المعنية .

— ويشترك أعضاء الفريق المتعاون فى جمع الاجابات والردود عن
هذه الأسئلة والاستفسارات . وقل ان انجاز هذه المهام والتماس الاجابات
والردود ، وحسن الاستماع الى حركة الحياة ، وتقصى مستويات التعامل
مع عناصر البيئة الطبيعية ، وهى تطاوع المتغيرات البشرية ، وتباشر
التجاوزات الجائرة ، أو وهى تنسق بين حق صريح فى الانتفاع بالمتغيرات
البشرية وواجب لازم وملتزم بالضوابط البشرية ، التى تحدد هذا الانتفاع ،
يجابو الهدف الجغرافى من هذه التغطية الجغرافية التحليلية للبيئة البشرية
على صعيد المساحة المعنية .

— وبناء على معطيات هذه التغطية التحليلية لحركة الحياة ، يصبح
فى وسع الاجتهاد الجغرافى أن يرصد الواقع الحياتى البيئى ، السائد على
صعيد المساحة المعنية . كما يصبح فى وسعه أن يتعقب مستوى العلاقة ،
بين حركة الحياة وهى تباشر حياتها ، والأرض وعناصر البيئة الطبيعية ،
وحسن التمييز بين علاقة حميدة ورشيدة تنسق بين انتفاع بالبيئة الطبيعية
والحفاظة عليها أحيانا ، وعلاقة رديئة غير رشيدة لا تنسق بن انتفاع البيئة
الطبيعية والمحافظة عليها ، على صعيد المساحة المعنية .

— وبناء على هذه التغطية الجغرافية التحليلية ، بعد تمام الدراسة

المكتبية ، وتمام دراسة البيئة الطبيعية دراسة ميدانية ، يصبح فى وسع الاجتهاد الجغرافى أن يتبين ويعرف ويحكم على مبلغ سلامة البيئة الطبيعية بصفة عامة ، ومبلغ سلامة التوازن البيئى بصفة خاصة . كما تتبين له مسئولية حركة الحياة ، وهى تتعامل مع عناصر البيئة التعامل الرشيد . وهذا التعامل الرشيد ، هو الذى لا يتجاوز الحد الفاصل بين المباح ، الذى يؤمن سلامة البيئة الطبيعية ، ويحافظ عليها ، وعلى التوازن البيئى فى ربوعها ، دون حرمان من حق الانتفاع بها ، وغير المباح الذى ينتهك سلامة البيئة الطبيعية ، ويجور فى طلب حق الانتفاع بها ، ويطعن فى التوازن البيئى السائد فى ربوعها .

— ومن وراء فهم واستيعاب هذه المسئولية يجسد الاجتهاد الجغرافى فى صدق وموضوعية معنى ومغزى حسن التنسيق ، بين أخذ حركة الحياة بأسباب ومعطيات المتغيرات والتغيير ، وهو حق ، وأخذ حركة الحياة وحسن الاستماع لصوت الضوابط التى تضبط معدلات التغيير ، ولا تترك للتعامل مع الواقع البيئى الطبيعى الحبل على الغارب ، وهو واجب . ومثل هذا التنسيق ، معناه السلوك الحميد ، وهو دليل التعامل الرشيد ، مع عناصر البيئة الطبيعية ، على صعيد المساحة المعنية . بل قل هذا هو التعامل الرشيد ، الذى ينتفع بالبيئة الطبيعية ومعطياتها ، دون انتهاك التوازن البيئى فيها .

— وبناء على هذه التغطية الجغرافية التحليلية ، بعد تمام الدراسة المكتبية ، وتمام دراسة البيئة الطبيعية دراسة ميدانية ، يصبح فى وسع الاجتهاد الجغرافى أن يتبين ويعرف ويحكم على مبلغ عدم سلامة البيئة الطبيعية بصفة عامة ، ومبلغ فعل الطعن الجائر الذى ينتهك التوازن البيئى بصفة خاصة ، على صعيد المساحة المعنية . كما تتبين له مسئولية حركة الحياة ويتوجه الى دراسة البيئة البشرية دراسة تحليلية ، حتى تتكشف له كيف يتعامل الانسان مع عناصر البيئة الطبيعية التعامل غير الرشيد . وهذا التعامل غير الرشيد ، هو الذى يدل على تجاوز الحد الفاصل ، بين المباح الذى يحافظ على البيئة دون حرمان من حق الانتفاع بها ، الى غير المباح الذى ينتهك سلامة البيئة الطبيعية ، ويطعن فى أسس التوازن البيئى وهو ينتفع بها .

— ومن وراء فهم واستيعاب مسئولية حركة الحياة ، يحدد الاجتهاد

(ندوة تلوث البيئة)

الجغرافى المتغير أو مجموعة المتغيرات ، التى تبيح لحركة الحياة الطعن فى البيئة الطبيعية ، بل قد يجسد الاجتهاد الجغرافى معنى ومغزى انعدام التوازن البيئى ، وبلوغ حشد الخلل البيئى . بمعنى أن يكون فى وسع الاجتهاد الجغرافى ، أن يفضح حركة الاجتهاد ، التى تأخذ بأسباب ودواعى ومعطيات التغيير والمتغيرات ، والتمادى فى الأخذ ، دون الاستماع الى صوت الضوابط وتحذيراتها من عواقب التعامل الجائر . ويكون بلوغ البيئة مرحلة عدم التوازن البيئى هو الدليل الذى يعلن عن التعامل غير الرشيد ، مع عناصر البيئة الطبيعية ، وهو الذى يندرج باحتمال تفسخ العلاقة بين حركة الحياة والبيئة من حوله .

— هذا ولا ينبغي أبدا أن يفلت من أيدى الاجتهاد الجغرافى فى مجال اعداد البحث البيئى ، حسن متابعة نتائج عمل الشركاء فى الفريق ، وحسن انسياب السياق الرتيب الجامع لأوصال النتائج التى تتحدث عن خواص البيئة الطبيعية ، وعن أوضاع البيئة فى تمام الصحة والعافية ، على صعيد المساحة المعنية . بمعنى أن يلتمس صحة البيئة وكيف تجسد توليفة البيئة الطبيعية كنه وماهية هذه الصحة ، وهى القاعدة فى كينونتها على صعيد المساحة المعنية . كما يلتمس الاجتهاد الجغرافى كيف يكون التشبث بالمحافظة على صحة البيئة ، وهى القاعدة ، وتجنب الافساد فى البيئة الذى يفضى الى المرض ، وهو الاستثناء من هذه القاعدة .

— وفى الاحتمال الذى يحافظ فيه الانسان على صحة البيئة الطبيعية ، يكون فى وسع الاجتهاد الجغرافى أن يتابع حركة الحياة وأنشطة الانسان الرشيدة وأن يحسب حساب فعله وسلوكه الحسن الذى يترفق بعناصر البيئة ويحافظ عليها . وقل يكون فى وسع الاجتهاد الجغرافى أن يتحرى الوعى البيئى ، وكيف يمكن لحركة الحياة من المحافظة على التوازى . بين تعامل رشيد يأخذ من الأرض خير معطياتها ، ويعطيها فى المقابل العناية التى تجدد حيويتها وتؤمن مواصلة العطاء ، والعناية التى تتجنب الطعن المباشر أو غير المباشر فى مقومات ودواعى التوازن البيئى .

— كما لا ينبغي أن يفلت من أيدى الاجتهاد الجغرافى مرة أخرى ، فى مجال اعداد البحث البيئى ، حسن استيعاب نتائج عمل الشركاء فى

المفريق ، وحسن انسياب السياق الرتيب الجامع لأوصال النتائج الايجابية أو السلبية ، التى تتحدث عن خواص البيئة الطبيعية وعن أوضاعها ، وهى معتلة تشكو الأوجاع والعلل والأمراض البيئية على صعيد المساحة المعنية .
بمعنى أن يلتمس تحول البيئة الطبيعية من الصحة وهى القاعدة ، الى المرض وهو الاستثناء . كما يلتمس الاجتهاد الجغرافى دواعى هذا التحول ، وكيف يطعن فى استعدادات الأرض لمجاوبة مطالب حركة الحياة ، ويطعن فى الوقت نفسه فى التوازن البيئى .

— وفى هذا الاحتمال الذى لا يحافظ فيه الانسان على صحة البيئة الطبيعية ، يكون فى وسع الاجتهاد الجغرافى ، أن يتابع ضغوط حركة الحياة وأنشطة الانسان ، وأن يحسب حساب قوة فعله وتعامله الجائر ، وسلوكه الردىء الذى يتسبب فى أمراض البيئة . وقل يميز الاجتهاد الجغرافى بين تعامل جائر وتجاوزات فى وسع حركة الحياة ، أن تتدارك عواقبها فى الوقت المناسب ، وتعامل جائر وتجاوزات ليس فى وسع حركة الحياة أن تتداركها ، وتكف عن الافساد فى البيئة الطبيعية . والتمادى أو الاصرار على هذا التعامل الجائر ، هو الذى يبلغ حد الطعن فى مقومات ودواعى التوازن البيئى . ويظل الاجتهاد الجغرافى مسئولاً عن تعقب هذا الخلل البيئى ، فى الياأس والماء والهواء . ويعبر عن تخوفه على مصالح حركة الحياة ، واحتمال تفسخ العلاقة بين الانسان والأرض .

— وإذا كان من شأن نتائج الدراسة الجغرافية عن البيئة الطبيعية ووجود حركة الحياة فى المكان والزمان ، وهى محصلة عمل وتعاون حقيقى بين الشركاء فى المفريق أن تطمئن الانسان على صحة البيئة ، وعلى سلامة التوازن البيئى فى ربوعها ، فى الاحتمال الأول ، فانها تنذر حركة الحياة وتنذر بسلوكها الردىء وتعاملها الجائر ، وتحذر من التجاوزات التى تطعن فى سلامة التوازن البيئى فى ربوعها ، فى الاحتمال الآخر . بمعنى ينبغى ألا يغيب عن الاجتهاد الجغرافى التماس الحكم السليم ، بعد تقصى التوازن البيئى واستيعاب الاختبارات والتجارب الكاشفة عن أوضاعه السوية ، التى تبشر بسلامة البيئة وكيف يتنعم الانسان بصحتها أحياناً ، أو استيعاب الاختبارات والتجارب الكاشفة عن أوضاعه غير السوية ، التى تعلن عن امراض البيئة وكيف يتضرر الانسان بأمراضها أحياناً أخرى .

— وفى الوضع الأول تكون المتغيرات الطبيعية التى تتأتى بشكل تلقائى ، وهى جزء من كينونة السنن الطبيعية لخواص البيئة ، مسئولة عن التغيير البيئى . وقد تطعن هذه المتغيرات الطبيعية فى دواعى وموجبات وأسس التوازن البيئى ، طعنا مباشرا ، أو طعنا غير مباشر ، حتى ينتابه الخلل . والخلل معناه افتقاد التوازن البيئى ، على صعيد المساحة المعنية . وقد يتفاقم هذا الخلل حتى تصاب البيئة الطبيعية بشئ من الأمراض والأوجاع ، التى تدمر مصلحة حركة الحياة فى ربوعها . ويتسبب هذا التدمير فى حرمان الانسان من الانتفاع بالواقع البيئى ، حرمانا حقيقيا لبعض الوقت على الأقل . ذلك أنه مع مضى الوقت تطب البيئة الطبيعية أوجاعها ، وتعيد الطبيعة حسابات التنسيق والترتيب ، وصولا الى توازن بيئى جديد ، على صعيد المساحة المعنية . ويبدو وكأن هذا التوازن البيئى المستجد ، يوجه الدعوة لحركة الحياة لمباشرة وجودها ، وتعديل أوضاع تعاملها تعديلا مناسبا للواقع البيئى المستجد من جديد ، على صعيد المساحة المعنية فى المكان والزمان .

— وهذا الحكم الجغرافى الصحيح ، هو الذى يعلن عن الشفاء والعودة الى توازن بيئى جديد يلبس البيئة الطبيعية لباس الصحة والعافية مرة أخرى . وقل أنه هو الذى يبرأ حركة الحياة من تهمة الطعن فى صحة البيئة ، ويسقط عن الانسان وزر الافساد والتعامل الجائر والتغيير فيها . بل قل أيضا أنه القرار الصائب ، الذى ييصر حركة الحياة ويرشدها وهى مطالبة باعادة النظر فى أنشطتها ، وفى مباشرة قوة فعلها وتعاملها وسلوكها ، لكى تتعايش أو لكى تتعامل التعامل الأنسب ، مع الأوضاع البيئية الطبيعية المستجدة ، على صعيد المساحة المعنية فى المكان والزمان . بمعنى أن يكون هذا الحكم الجغرافى تحت السمع والبصر ، عندما تعاود حركة الحياة الكرة ، وتراجع حساباتها تحسبا لتعاملها من جديد ، مع الواقع البيئى المستجد .

— وفى الوضع الثانى ، تكون مهمة الاجتهاد الجغرافى رصد المتغيرات البشرية الاجتماعية ، أو الديموجرافية ، أو الاقتصادية ، أو السياسية ، أو الحضارية ، التى تتأتى بشكل متعمد ، أو غير متعمد ، وكيف تؤثر على سلوك حركة الحياة ، وعلى قوة فعل أنشطة الانسان ، وهو يتعامل

مع الراقع البيئى ، على صعيد المساحة المعنية فى المكان والزمان ، ويتابع الاجتهاد الجغرافى مبلغ التحول من التعامل الرشيد ، الذى يحافظ على البيئة ، ويصون قدراتها ، الى التعامل غير الرشيد ، الذى يجسد عدوانا على مقومات البيئة • وانطلاقا من رصد هذا التعامل الجائر ، يتكشف للاجتهاد الجغرافى الكيفية التى تطعن بها هذه المتغيرات طعنا مباشرا ، فى التوازن البيئى أو طعنا غير مباشر بقصد أو من غير قصد حتى ينتابه الخلل • وتتفاقم دواعى هذا الخلل ، وتتداعى عواقبه ، ويصبح فى وسع الاجتهاد الجغرافى ، تعقب تدهور الأوضاع البيئية ، وكيف تتضرر بموجبها مصلحة حركة الحياة فى ذاتها ، أو فى وجودها ، أو فى درجة استجابة الأرض لتعامله معها على صعيد المساحة المعنية •

— وهذا الحكم الجغرافى الصريح ، هو الذى يوجه أصابع الاتهام للانسان ، ويحمله مسئولية هذا الافساد فى الطبيعة والبيئة الطبيعية • وقل أنه هو الذى يجسد كيفية الطعن ، بموجب التعامل الجائر غير الرشيد ، فى حسن العلاقة بين حركة الحياة ، وهى تحيا أنماط حياتها فى توليفة بيئتها البشرية ، وبين الطبيعة وخواص البيئة الطبيعية ، ويحملها مالا طاقة لها به • وقل مرة أخرى أنه هو ، الذى يحذر الانسان من مغبة التمدادى فى هذا الافساد ، الذى يمكن أن يتفاقم وصولا الى تدمير البيئة والتوازن البيئى ، الذى يتسبب فى تفسخ عقلى بين حركة الحياة والبيئة الطبيعية • بل قل انه هو الذى ينصح ويبرر ويرشد حركة الحياة التى تكون مطالبة بالكف عن الافساد والتماس أسباب العلاج ومداواة أمراض البيئة ، ومباشرة السلوك الأنسب لوقف التدهور البيئى ، والعودة الى التوازن البيئى من جديد •

— وبعد هل يمكن أن يغيب الجغرافى عن ساحة العمل ، التى تشهد الاهتمام العلمى بالبيئة وبأوضاعها ، وهى فى تمام الصحة ، أو وهى فى حالة المرض ؟ وهل من مصلحة حركة الحياة أن يتأتى حرمانها من الاهتمام الجغرافى ، بالاسهام الجغرافى فى دراسة البيئة ؟

الملاح الرئيسية للتغيرات البيئية الطبيعية الحديثة مع احتمالات مستقبلية

١٠ / د / طه محمد جاد (*)

تمهيد :

نركز في هذا المقال على التغيرات البيئية الطبيعية التي اتضحت في العقود القليلة الماضية ، مع الاهتمام بمناقشة بعض الاحتمالات المستقبلية التي تشير الى رجحانها بعض الدلائل أو القياسات .

ولعله يمكن أن نستعمل في هذا البحث مصطلح « التغيرات الفزيوايكولوجية » بدلا من التغيرات البيئية الطبيعية . والحقيقة أن التغيرات الفزيوايكولوجية أوضح بكثير من التغيرات البيئية البشرية . فالتغيرات المناخية ، والتغيرات في مناسيب سطح البحر ، والتغيرات في الغطاء النباتي الطبيعى هي تغيرات طبيعية صرفة وواضحة . كذلك فإن التصحر الذى حدث في نطاق الساحل بأفريقية على وجه الخصوص لا يوافق الكاتب على أنه نتيجة للعوامل البشرية من سوء إدارة ورعى جائر . الخ بل هو نتيجة لتغيرات مناخية في المقام الأول أساسها قلة المطر لعدة سنوات عن معدل الاجمالي السنوى .

كما أن مشكلة الاوزون يرى الباحث أنها تعزى بصفة رئيسية الى عوامل طبيعية أكثر مما تعزى لعوامل بشرية . وسوف نعرض هذه المسألة تحت عنوان مستقل .

ومن الضروري ان يشار هنا فيما يتعلق باحتمالات المستقبل الى أن أى باحث لا يستطيع أن يدعى أنه بالامكان اعطاء صورة دقيقة عن الاحتمالات المستقبلية وخاصة للمستقبل البعيد . ذلك أن هناك متغيرات عديدة تستجد

(*) أستاذ الجغرافية الطبيعية بكلية الاداب بجامعة عين شمس .

وتتداخل بحيث تقلل من دقة التوقعات ، ويزداد الحال صعوبة اذا كنا بصدد قرون لا عقود مقبلة .

ويعتبر هذا الموضوع متعدد الجوانب متداخل الاهتمامات ، وهكذا أعطى العنوان الرئيسى صفة « الملامح » وليس التفصيل . الا أنه موضوع لم يبلوره كاتب من قبل فيما يعلم الباحث . ولعله من المناسب ان نتناول هذا الموضوع بالترتيب التالى :

أولاً : علم البيئة Ecology وعلم الجغرافيا .

ثانياً : مناقشة لبعض الدراسات الفزيوايكولوجية الحديثة .

ثالثاً : فتحنا الأوزون .

رابعاً : ظاهرة التلوث pollution .

وقبل تناول هذه الموضوعات ينبغى الإشارة الى أن هذه الموضوعات الأربعة قد وردت فى كتاب بحثى اكبر للكاتب نشر عام ١٩٩٠ . ولكن هذا البحث الذى نحن بصده وان كان لا يختلف جوهر ما ورد به عما ورد فى ذلك البحث الأكبر فانه أكثر ايجازاً من ناحية ، وفيه بعض الاضافات الضرورية مع ذلك من ناحية أخرى . وفيما يلى معالجة للموضوع بترتيب رؤوس الموضوعات المذكورة .

أولاً : علم البيئة Ecology وعلم الجغرافيا

علم البيئة أو « الايكولوجيا » كما كان يسمى عادة قبل الثمانينات هو العلم الذى يهتم بوجه خاص بالعلاقات بين الكائنات الحية وبيئاتها الحيوية . وقد ظهرت تسمية هذا الفرع من العلوم فى أواخر القرن الماضى . وكانت دراساته حتى الثمانينات تقريبا تهتم ببحوث تفصيلية تتعلق بالكائنات الحية فى بيئاتها الحيوية كدراسة الأصناف النباتية المختلفة ، والحيوانات بمختلف خصائصها ، والطيور والأسماك ، والحشرات . الخ . هذا مع ظهور بعض الاهتمامات التى ركزت على الجانب الاجتماعى أو البشرى تحت ما يسمى بالايكولوجيا البشرية Human Ecology أو التى ركزت على النبات الطبيعى تحت ما يسمى بالايكولوجيا النباتية Plant Ecology .

ومن الطبيعى أن يكون هناك بعض التداخل بين الايكولوجيا بهذا المفهوم التقليدى وبين الجغرافيا . ويتمثل هذا التداخل ليس فى التعرض لبعض الموضوعات المشتركة فحسب ، وانما كذلك فى النتائج التى يقدمها الايكولوجيون من جهة والجغرافيون من جهة أخرى للقراء والمخططين وغيرهم . ومن أهم فروع الجغرافيا التى تتصل اتصالا قويا بالايكولوجيا بمفهومها الأقدم ما يعرف بالجغرافيا الحيوية Biogeography ، التى تركز على الجوانب الحيوية الطبيعية ، وخاصة الغطاء النباتى والحيوانى وما يتصل بهما كالتربة والمناخ والمياه .

وفيما يتصل بعلاقة علم البيئة (الايكولوجيا) بمفهومها التقليدى قبل عقد أو عقدين بالانسان فكانت ضعيفة الى حد ما ، نظرا لاهتمام علوم أخرى به ومن بين تلك العلوم ، الجغرافيا ، وهناك علم الاجتماع خاصة ، وعلوم أخرى اقتصادية وسياسية وغيرها مما يهتم بالانسان بدرجة ما من الوجهة الايكولوجية حتى بالمفهوم التقليدى . أما بالمفهوم الحديث لعلم البيئة ، فقد أصبح كثير جدا من العلوم ذات أهمية فى الدراسات الايكولوجية بالمفهوم الواسع الحديث .

وهكذا يتضح أنه منذ عقد أو عقدين ، أخذ بعض الايكولوجيين يوسعون مجال علم الايكولوجيا التقليدى ، بحيث أخذ يضم فى محتواه كثيرا مما يهتم به بعض الجغرافيين من متغيرات وأنماط بيئية متوسطة وكبيرة المقياس . ثم أصبح علم البيئة فى العقد الاخير وخاصة فى السنوات الأخيرة ذا مفهوم يكاد يضم كل المتغيرات والنظم البيئية بمختلف مقاييسها . وأصبح يتصل بكل العلوم بما فى ذلك الجغرافيا والاجتماع والاقتصاد والتاريخ والسياسة وغيرها . هذا فضلا عن صلته الأساسية بعلوم أخرى أدق كالمحيوان والحشرات والنبات والكيمياء والعلوم الطبية . الخ . ويضاف الى ذلك صلته بالعلوم التى توفر وسائل وطرق البحث كالمرياضيات والاحصاء والاستشعار من بعد . الخ وهكذا نرى أن المفهوم الجديد لعلم الايكولوجيا قد أصبح مفهوما مترهلا لم يعد يقتصر على جانب أو بضعة جوانب قليلة دراسية .

أما علم الجغرافيا فهو فى أحد تعريفاته الهامة ، ذلك العلم الذى يهتم

بدراسة علاقة الانسان بالبيئة ، كما يعرف أحيانا بأنه علم العلاقات المكانية .
والتعريف الأول واضح ويبين ان هناك بحثا للعلاقة المتبادلة بين المتغيرات
البشرية والمتغيرات الطبيعية .

أما التعريف الثانى فهو يعنى بحث جميع العلاقات التى تحدث فى
المكان أو الأماكن وما فيها من متغيرات أخرى لاشك أن أهمها ما يتعلق
بالانسان . ومهما تعددت تعريفات علم الجغرافيا فكلها يوضح أن دراسة
العلاقة بين الانسان والبيئة هى أحد الاهتمامات الرئيسية فى كثير من
الدراسات الجغرافية . وليست هذه صفة حديثة للجغرافيا بل ترجع الى
قرون عديدة مضت وان كانت قد اتضحت بصورة أكبر فى القرنين التاسع
عشر والعشرين .

وهناك ثلاث نقاط هامة ينبغى ذكرها للتمييز بين الجغرافيا وعلم البيئة
(الايكولوجيا) حتى بمفهومه الذى اتضح فى العقود الأخيرة . النقطة الأولى
هى أن الدراسات الجغرافية البيئية تهتم فى العادة اهتماما خاصا - شأنها
شأن بقية الدراسات الجغرافية - بالتوزيع المكانى بمستوياته المختلفة المعروفة
بصورة أوضح مما هو معروف عن الدراسات الايكولوجية .

النقطة الثانية هى أن الدراسات الجغرافية البيئية لا تهتم كثيرا
بالدراسات الميكروسكوبية كتلك التى ركزت عليها الدراسات الايكولوجية
معظم الوقت والتى لازالت الايكولوجيا تهتم بها حتى الوقت الحاضر . ذلك
ان اهتمام الجغرافيا منصب على الظواهر الموزعة فى مساحات متوسطة
أو كبيرة كالمراكز أو المحافظات والأقاليم المتوسطة والكبيرة ، والدول
والقارات ، فضلا عن اهتمامها بالعالم ككل .

النقطة الثالثة هى أن الجغرافيا تهتم اهتماما خاصا بدراسات متكاملة
عن المتغيرات الجغرافية العديدة التى تتفاعل فى المكان ومعه (علاقات
مكانية) . فالدراسات وحيدة الموضوع ، القليلة التأثير والتأثر نسبيا فى
علاقاتها مع المتغيرات الأخرى وخاصة من وجهة النظر البشرية تأتى فى
المرتبة الثانية عند الجغرافيين المهتمين بدراسة العلاقات البيئية .

ونشير هنا الى أن الجغرافيين قد نشطت دراساتهم البيئية

نشاطا ملحوظا منذ الستينات . فقد نشطت دراسات التخطيط البيئي منذ أربعة عقود ، وخاصة فى ضوء الدراسات التى أبرزت مشكلة التضخم السكانى ، والتضخم المبنى ، ثم اتضحت دراسات التلويث Pollution وتوالى فى السبعينيات دراسات عديدة عن التصحر Desertification بمشاكله المختلفة أثناء وبعد الجفاف الذى مرت به بعض الدول الأفريقية . وواكب ذلك ازدياد الاهتمام بدراسات الطاقة والتلويث زيادة كبيرة . ثم ازداد الاهتمام بكل هذه الدراسات ازديادا مطردا فى الثمانينات ونالت دراسات مشكلة الجوع أو الغذاء ، وعجز الموارد المائية وسبل تنميتها ودراسات التلويث وسبل الحد منه اهتماما خاصا . وأخيرا ازداد التركيز على الدراسات الخاصة بالتغيرات المناخية . ومن الواضح أن كل هذه الدراسات هى دراسات جغرافية بيئية كما أنها بالمفهوم الآخر دراسات إيكولوجية .

ثانيا : مناقشة بعض الدراسات الإيكولوجية الحديثة

عقد مؤتمر دولى فى نهاية عام ١٩٨٩ عن التغيرات المناخية الطفيفة وإدارة الموارد المائية . وقد قدمت بحوث عديدة فى هذا المؤتمر ، ولم يكن من حظ الجغرافيين إلا المساهمة بالنذر اليسير فى أعمال هذا المؤتمر التى كان من بينها مقال للجغرافى اليابانى « تاميا » H. Tamiya (١) . وفيما أعلم لم يعلم الجغرافيون المصريون بهذا المؤتمر إلا عند انعقاده أو قبيله مباشرة .

وقد تم الاطلاع على بعض أعمال هذا المؤتمر . ويمكن أن نلخص مناقشة هذه الأعمال بنظرة تحليلية تتضمن وجهة نظر الكاتب فى عشر نقاط نوالى ذكرها الآن تباعا ، بعدها ننتقل الى معالجة بقية موضوع المقال .

١ - تشير كل الدراسات الى زيادة متوقعة فى منسوب سطح البحر . إلا أن الازدياد المتوقع بحسب هذه الدراسات يتفاوت بين الباحثين . فمن دراسة نرى أن الازدياد لن يتعدى ١٠ - ١٥ سنتيمترا فى العقود الخمسة

المقبلة (١) . الى اراء ترجح أن هذا الارتفاع سيكون فى حدود مترين أو نحو ذلك . وفيما يتعلق بدرجة الحرارة فيتراوح تقدير التغير فيها بين قدر ضئيل جدا لا يتعدى جزءا من الدرجة المئوية (٢) ، الى نحو ٣ - ٤ درجات مئوية . الا أن هناك قياسات أخرى على سواحل الأطلسى فى أوروبا وأمريكا الشمالية لعقود طويلة ، تبين ان الرقم الأصغر فى تلك الدراسات الحديثة يقترب أكثر الى تحليلات قياسات سواحل الأطلسى . وتشير هذه القياسات الى ارتفاع فى حدود ٦ - ٧ سنتيمترات لكل خمسين سنة فى الوقت الذى مضى قبل السبعينات من القرن العشرين (٣) .

٢ - النقطة الثانية هو أنه من المعروف أن الاستنتاجات التى تبنى على تحليل السجلات المناخية لتقدير التغير المحتمل فى درجات الحرارة هى استنتاجات تختص بصفة رئيسية بالجزء السفلى من التروبوسفير . وعلى ذلك فليس من قبيل الاستنتاج الرقمى الدقيق ان نحكم على احتمالات التغير فى متوسط درجة حرارة الغلاف الغازى ككل أو حتى متوسط حرارة التروبوسفير وحده ولدة طويلة فى المستقبل . فمن الصعب أن يحيط التحليل الرقمى كميا بكل العوامل المؤثرة فى الحرارة وخاصة من حيث مقدار تأثير كل منها ، بالمقدر الذى يؤدى الى استنتاج كمى « دقيق » عن التغير المحتمل فى درجة الحرارة . وأبسط ما يمكن قوله مثلا أن هذه العوامل كثيرة جدا . وربما تكون هناك عوامل غير معروفة . هذا بالإضافة الى أنه ليس من الضرورى ان يستمر التأثير الموجب أو التأثير السالب لكل من المتغيرات التى تتفاعل لاحداث التغيرات الحرارية بحيث يمكن توقع التغير بقدر معين عند تاريخ معين بأرقام محددة .

ويمكن أن نشير ضمن هذه النقطة الى أن « لامب » Lamb (٤) قد أشار الى أن الأسباب المحتملة لتغيرات الحرارة هى أسباب عديدة ، فضلا عن أن بعضها فى الواقع أسباب مركبة وهذه الأسباب هى :

-
- (١) من أهم هذه الراء رأى « شرف الدين واخرون » ، رقم ٢١ ، ص ١ .
 - (٢) انظر « فونج » رقم ١٥ ، ص ١ .
 - (٣) انظر « كنج » ، رقم ١٧ ، ص ص ٣٣ - ٣٤ .
 - (٤) انظر جاد ، رقم ٤ ، ص ص ١١ - ٢٠ .

(أ) التغيرات فى كمية الطاقة الشمسية التى تصل الى الأرض ، وتعزى هذه التغيرات الى :

- التغيرات فيما تبعته الشمس من طاقة •
- التغيرات فى المسافة بين الأرض والشمس فى سنة معينة نتيجة للتغيرات الدورية التى تحدث فى آلاف السنين فى الأوضاع الهندسية لمدار الأرض وميل المحور القطبى • الخ •

(ب) التغيرات فى شفافية الغلاف الغازى فيما يتعلق بانفاذ الطاقة الواردة من الشمس والاشعاع (الموجات الطويلة) المنبعث من الأرض ، وتلك التغيرات تتأثر على سبيل المثال بالآتى :

- الغبار البركانى فى الجو •
- التغيرات فى مقدار السحب والرطوبة •
- الملوثات الناتجة عن النشاط البشرى ، وأكثرها أهمية ثانى أكسيد الكربون ، وأكاسيد الكبريت ، والذرات الترابية الموجودة فى المستوى السفلى من الغلاف الغازى • الخ •

(ح) التغيرات التى تحدث فى سطح الأرض ، وخاصة فيما يتعلق بامتصاص أو عكس الاشعاع الوارد (الألبيدو) ، ومقدار ما يتجمع على سطح الأرض من ثلج وجليد ، ورطوبة التربة ، وما تتأثر به الرياح من احتكاك ، والعقبات الطبغرافية التى تواجه انسياب التيارات البحرية •

(د) التغيرات - التى يبدو أن بعضها دورى - فى نظام الرياح والتيارات البحرية • وهذه التغيرات ربما يمكن اعتبارها كنتائج للتغيرات الواردة بالنقاط السابقة ، ولكن يمكن معالجتها كجانب مستقل نتيجة لتأثيراتها الخاصة ، حيث يمكن القول هنا أنها تعيد تنظيم مصادر الحرارة ومواقع التفاوت الشديد فى الحرارة Sinks ومواقع الانحدار الحرارى الرئيسية • وفضلا عن هذا فان الوقت الذى تتطلبه الدورة الرأسية التى تؤثر فى المياه العميقة فى المحيطات - وهو وقت يتراوح بين خمسمائة وألف سنة - وقت طويل بصورة تجعل المحيطات تبدو أن لها تأثيراتها المستقلة فى امدادات الطاقة •

هكذا يتضح أن الأسباب التي عزا إليها « لامب » التغيرات الحرارية أسباب عديدة ومركبة . كما يلاحظ أن هذه العوامل لا يمكن قياسها على وجه الدقة مع إبراز الأهمية النسبية لكل عامل بمرور الوقت في تغيير درجة الحرارة . هذا إذا سلمنا بأن هذه العوامل فقط هي العوامل المسؤولة عن أحداث هذا التغيير .

٣ - النقطة الثالثة التي تختص بمناقشة هذه الدراسات الحديثة ، هي أن الربط الرقمي الدقيق بين تغير درجة الحرارة بمقدار معين وتغير البحر إزاء ذلك بمقدار معين ، أمر ينبغي أن نقر صراحة بأنه تقديري . والكاتب يميل إلى أن التغير في درجة الحرارة فقط ليس معيارا كافيا للتنبؤ بتغيرات مستوى سطح البحر ، وخاصة إذا حددت هذه التغيرات بالمستقيمات مثلا . فعلى سبيل التذكير نقول أن ارتفاع درجة الحرارة بمقدار معين لما يزيد من التبخر الفعلي وإمكانية التبخر ، ويقلل من الرطوبة النسبية والتكثف في نفس المنطقة التي توجد بها المحطة الجوية . ولكن هذه الزيادة في الحرارة وبالتالي في التبخر تساهم في زيادة بخار الماء في الجو مما يساهم في زيادة التساقط في مناطق أخرى أو في طبقات الجو العليا . ومن الصعب في أية دراسة حساب درجات الحرارة في أقاليم العالم المختلفة ، ومقدار الاستجابة للتبخر والتكثف بحسب زيادة درجة الحرارة والتبخر إلا بشكل تقريبي جدا . وبطبيعة الحال يصعب كذلك حساب ما يحتجز من مياه التساقط على اليابس في صورة جريان مائي لا يصل إلى البحر في نفس لحظة التساقط ، أو في صورة ثلج وجليد ، ومياه تربة ، وما يضاف إلى المياه الجوفية مما يتأخر وصوله إلى البحر بدرجات متفاوتة .

ومن الصحيح أن الغلاف الغازي والغلاف المائي يمكن بشيء من التعسف أخذهما كنظام system واحد ، أو كنظامين مفتوحين . ولكن معدل المدخل والمخرج في كل منهما متفاوت مكانيا وزمانيا . فمثلا إذا قلنا أن ارتفاع حرارة المستويات السفلى من الغلاف الغازي بمقدار كذا فكيف يمكن أن يكون هذا دقيقا إذا كانت هناك كتل جليدية تأتي مع التيارات القطبية إلى مناطق ذات حرارة أعلى من درجة التجمد على سواحل شمال شرقى الولايات المتحدة . كما أن هناك مساحات شاسعة في المناطق

القطبية تقل فيها درجة الحرارة طوال اليوم عن درجة الصفر المنوى
وبتكرارات عديدة دون أن تتجمد أثناءها المياه .

وإذا نظرنا الى هذا النظام المفتوح من الجهة الخارجية (من أعلى)
نجد أن تأثير الغازات التى يقال أنها ستعمل عمل الصوبة ليس من الممكن
كميا تحديد حجمها للاشعاع الأرضى . ولا يتعلق هذا بالتوزيع الرأسى لهذه
الغازات فحسب ، وإنما يتعلق كذلك بتفاوت ارتفاعها وسمكها وتركيزها
.. الخ ، حول الكرة الأرضية .

خلاصة القول أن الاستنتاجات الرقمية التى تبنى على تلك الأسس هى
استنتاجات تقريبية ، أو تقريبية جدا على الأدق .

٤ - للإشارة الى أن الحسابات الكمية بالرغم من أنها يمكن أن تكون
على هيئة معادلات ، فإنها تتصف بأنها تقريبية أو تقديرية فى حالات كثيرة ،
نذكر مثلا أن « شنابير وماس » قد وجدا أنه من الممكن تمثيل التغير فى
درجة حرارة العالم فى المائة سنة الأخيرة بمعادلة تشمل فقط ما يأتى (١) :

(أ) معامل كمية الغبار البركانى فى طبقة الاستراتوسفير .

(ب) ارتفاع درجة الحرارة الناتج عن الاضافة المستمرة من ثانى أكسيد
الكربون الى الجو بفعل النشاط البشرى .
(ح) معامل الاضطراب الشمسى .

هذا ، وقد رتبنا المعادلة بحيث تظهر تأثير الغبار البركانى مضاعفا ،
ويمكن أن نجرى مناقشة موسعة حول هذه المعادلة ، ولكننا نكتفى فقط
بالإشارة الى أنه تم التعديل فيها بحيث يكون تأثير الغبار البركانى مضاعفا .
وهذا تقريب كمى كبير لا يتفق وما توحى به المعادلات من دقة .

٥ - ترجح التغيرات التى سجلتها الأدلة الجيومرفولوجية والجيولوجية
وما يتصل بهما من دراسات ارتباط التغيرات الكبرى فى منسوب سطح البحر
بتكدس الجليد فى المناطق القطبية أو تراجعها عنها . ذلك أن الحرارة اذا

انخفضت ازداد تكديس الجليد وامتداده فى تلك المناطق ، واذا ارتفعت انكمش سمكه وامتداده . وهذه التغيرات (١) الكبرى فى مستوى سطح البحر ، والتي تحصل الى عشرات الأمتار ، ترتبط كما سبق القول بتغيرات مناخية هامة وخاصة فى درجة الحرارة والتساقط ، وبالتالي فى نمو الجليد أو اضمحلاله بالمناطق القطبية . ويترتب على ذلك نتائج بيئية شديدة الاختلاف . أما التغيرات التفصيلية أو الطفيفة فى درجة الحرارة مثلاً فتوافقها فى الغالب تغيرات تفصيلية فى مستوى سطح البحر وفى التأثير البيئى .

ومما ينبغى ذكره أن التغيرات المتوقعة بحسب الدراسات الحديثة على أسوأ فروضها بارتفاع مستوى سطح البحر مترين أو نحو ذلك فى الخمسين سنة المقبلة هى تغيرات طفيفة اذا قيسَت بالنسبة لتلك التغيرات الكبيرة . ومن الصحيح أن هذه التغيرات على أسوأ حالة قد تؤدى الى طغيان البحر على مساحات ساحلية مرموقة وعلى دلتاوات ومدن ساحلية قرب مستوى سطح البحر . الا أنه لا يمكن اعتبار مثل هذه التغيرات تغيرات شديدة صخرية على المستوى البيئى والجيمرفلوجى والجيولوجى . ولنا أن نتصور موقع خط كنتور فى شمال الدلتا وشمالها الشرقى وساحل مريوط حتى يمكن أن نتيبن أن هذه التغيرات لن تكون شديدة التأثير . أما اذا أخذنا بالتقديرات المتفائلة مثل تقدير « شرف الدين وآخرون » فان التغيرات سوف تكون طفيفة جدا .

٦ - اذا كان هناك من الأدلة ما يشير الى احتمال ارتفاع طفيف فى درجة الحرارة سيحدث فى العقود المقبلة ، فهناك من الأدلة ما يشير الى احتمال انخفاضها انخفاضاً طفيفاً . فبالمقاييس الزمنى القصير هناك حالات كثيرة وشواهد تدل على انخفاض شديد فى درجة الحرارة عن المتوسطات ، وشواهد - ربما أقل - تدل على ارتفاع الحرارة عن المتوسطات .

فبالنسبة للشواهد التى تؤخذ كدليل على ارتفاع الحرارة أن تكررت حالات حرائق الغابات فى استراليا والولايات المتحدة فى أوائل الثمانينات ،

وكذلك ارتفعت الحرارة فى دول اقليم الساحل عن المتوسط المألوف ، وحدثت بعض الموجات الحارة فى أوروبا وكندا ٠ الخ ٠

وبالنسبة للشواهد التى تؤخذ كدليل على إنخفاض الحرارة ما سجل من حالات انخفاضها عن المتوسط العام بكثير ٠ فمثلا انخفضت الحرارة فى وسط وجنوب إنجلترا تحت الصفر بأكثر من ٢٠ درجة (-٢٦ ° مئوية) فى بعض المحطات فى شتاء عام ١٩٨١ ٠ كما تجمدت بعض أنهار شمال شرقى إنجلترا واسكتلنده ٠ وحدثت عواصف ثلجية مع انخفاض شديد فى درجة الحرارة بصورة شاذة فى شمال ووسط الولايات المتحدة ٠ كما حدث انخفاض شديد فى درجة الحرارة فى بنجلاديش فى أوائل يناير ١٩٩٠ حيث وصلت الى درجة أو درجتين مئويتين تحت الصفر ٠ وكذلك فإن ما مر به الشرق الأوسط فى يناير وفبراير ومارس بشتاء ١٩٩١ - ١٩٩٢ من انخفاض الحرارة عن المتوسط فى معظم الوقت من الأدلة التى قد تؤخذ على بدء حقبة تبريد ٠ ويصدق هذا بصفة خاصة على شمال مصر والشام والأناضول وغيرها ٠

وتشير هذه الحالات المتطرفة الى بعض الاضطراب فى الأحوال الطقسية أو المناخية قصيرة الأمد ٠ كما تشير فى نفس الوقت الى احتمال التغير الحرارى ولكنها لا تؤكد الاتجاه الى الارتفاع العام أو الانخفاض العام فى درجة الحرارة ٠ فالبيانات الطقسية ليست كافية لإجراء هذا الاستنتاج بحكم قصر المدة الزمنية من ناحية ، وقلة المحطات الجوية وخاصة على المحيطات من ناحية ثانية ، كما أن هذه المحطات على فرض توفرها بما فيه الكفاية على اليابس والمحيطات فإنها لا تمثل التروبوسفير بكامله على الأقل ٠ ولازالت بيانات الأقمار الصناعية غير كافية لتحقيق استنتاج سليم حول الاتجاه العام للتغير الحرارى ٠

٧ - بالمقياس الزمنى الجيولوجى ، من المرجح أن هناك انخفاضا عاما فى درجة حرارة الكرة الأرضية وغلافها الغازى ، هذا معذبات مناخية متفاوتة الحدة والطول بحسب الأدلة الجيولوجية والجيوفلوجية والجغرافية القديمة ٠ وأن هذا الانخفاض العام بالمقياس الجيولوجى مما يضيف بعدا الى التقليل من حدة المغالاة فى توقع ارتفاع درجة الحرارة على نحو ما يرجح البعض أخيرا ٠

(ندوة تلوث البيئة)

كذلك من المهم كدليل جيولوجى - جيومرفولوجى - مائى ، أن بعض الدراسات تشير الى أن جليد أنتركتيكا قد اكتسب فى الحقبات الدقيئة فى الزمن الرابع أكثر مما خسر ، بحيث كان يبلغ أقصى نمو له فى الحقبات ما بين الجليدية (١) . ولما كان من الثابت أو من المرجح أننا نمر فى الهولوسين (الحديث) بحقبة أعقبت حقبة جليدية شغلت القسم الأخير من البليستوسين ، فيميل الكثيرون الى أننا فى الهولوسين نمر بحقبة دقيئة ستتبعها حقبة جليدية فى المستقبل . وعلى أساس هذا الرأى فمن المرجح أن درجة الحرارة العامة فى التروبوسفير ستتخفض عما هى الآن .

٨ - عبر جغرافى يابانى اشترك فى « المؤتمر العالمى للنبذبات المناخية وإدارة المياه » الذى عقد فى نهاية عام ١٩٨٩ بالقاهرة عن صعوبة البت فى مسألة ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها فى المستقبل بكلمات بسيطة . وتعنى كلماته أنه لا يمكن فى الوقت الحاضر أن نستبعد النشاط البشرى فى زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون وغيره من الغازات التى تؤثر تأثيرا كالمصوبة الزجاجية ، مما يعمل بالتالى على تدفئة العالم فى القرن المقبل أو بعد عشر سنوات أو نحو ذلك . وفيما يتعلق بحقيقة ارتفاع الحرارة لايزال هناك الكثير من الشكوك ، ومع ذلك فانه يبدو من الملح أن نقدر الاحوال الطبيعية المحتملة ، وأن نتخذ بعض الاجراءات الوقائية لمواجهة التسخين (٢) . ومع وضوح بعض التفاوت الى حد ما فى هذا الكلام ، فان مجمل الاستنتاج يتضمن أن الارتفاع المحتمل فى درجة الحرارة ليس مؤكدا .

وتتضمن بعض النقاط السابقة ما يوضح أن البعض يرجحون أن التغير المحتمل فى درجة الحرارة ، وفى مستوى سطح البحر لن يكون خطيرا بأى حال لعقود عديدة مقبلة . وربما تمتد هذه العقود الى نحو قرنين فيما يرى أحد الباحثين الذين يميلون الى أن جليد أنتركتيكا سيذوب بقدر يؤدى الى غرق الاسكندرية فى أواخر القرن الواحد والعشرين (بعد ١٩٠ سنة) . هذا مع اعتقاده بأن الحرارة لن ترتفع الا بقدر ضئيل جدا يقدره بنحو ٣٪ من متوسط التنبؤات (٣) ، أى بجزء ضئيل جدا من الدرجة المئوية . هذا

(١) انظر مثلا : جودة ، رقم ٥ ، ص ٢٥٤ - ٢٥٥ ، ٢٥٦ .

(٢) « تاميا » ، رقم ٢٣ ، ص ١ .

(٣) « فونج » ، رقم ١٥ ، ص ١ . هـ ٥ .

- ١٦٣ -

على حين أن هناك دراسات سابقة أخرى عديدة لا تقل أهمية ترجح أنه سيحدث انخفاض فى درجة الحرارة بالنظر الى أننا على الأرجح مقبلون على حقبة جليدية ، تنخفض فيها الحرارة ويتكدس الجليد ، ويمتد على مساحات أكثر اتساعا فى المناطق الباردة والمعتدلة خاصة ، وينخفض نتيجة لذلك مستوى سطح البحر انخفاضا شاملا .

٩ - تتعلق هذه النقطة بالتركيز على التغيرات المحتملة فى منسوب سطح البحر بناء على التسجيلات الدقيقة الموزعة توزيعا جغرافيا معقولا ولعدة عقود ألا وهى المناسيب اليومية للمد والجزر . فتشير هذه التسجيلات الى أن هناك ارتفاعا يتراوح ما بين نصف ملليمتر ، و ٣٩٩ ملليمتر سنويا . وإذا استبعدنا تأثير الحركات التكتونية المحلية بما فى ذلك ما ينتج عن انخفاض اليابس بسبب تراكم الارساب فى الدالات (وبالتالي تسجيل ارتفاع فى منسوب البحر أكبر من التغير الفعلى فى المنسوب العام) ، فإنه يمكن أن يقدر الارتفاع السنوى الشامل بحسب عدد كبير من العقود الوسطى من القرن الحالى بما يتراوح بين ملليمتر واحد وملليمترين سنويا على وجه التقريب . وقد سبق التلميح أن بعض التقديرات التى بنيت على تحليل قياسات المد والجزر فى بورسعيد لمدة ٤٩ سنة (١٩٢٤ - ١٩٧٣) توضح أن الارتفاع السنوى العام فى منسوب مياه البحر حوالى ٢ - ٣ ملليمتر/ سنويا . أى نحو ١٠ - ١٥ سنتيمترا فى السنوات الخمسين المقبلة . وعلى صغر هذا الرقم فإنه أكبر من متوسط تقدير « فيريردج » (١٢ ر/م/سنويا) ومن متوسط تقدير « ويكسلر » (٨ ر/م/سنويا) (١) .

وهذا يعنى أنه يمكن أن يقدر ارتفاع منسوب مياه البحر ، إذا استمر هذا المعدل ، بنحو ١٥ سنتيمترا/قرن على وجه التقريب .

٩ - من المرجح أن تستمر الزيادة فى تجمع ثانى اكسيد الكربون وغيره من الغازات الناتجة عن استهلاك الوقود الحفري ، وخاصة الفحم والبترو، فى العقود المقبلة وفى القرن المقبل على الأقل . ذلك أنه ليس من المتوقع

(١) قارن بين هذه الاستنتاجات ، بمراجعة « كنز » ، رقم ١٧ ، ص ٢٣ ، « شرف الدين وآخرون » ، رقم ٢١ ، ص ١ .

ان يتم الاستغناء فورا أو بسرعة نسبية كبيرة عن هذه المصادر من مصادر الطاقة •

الا أن معدل هذه الزيادة ربما لا يستمر بالاطراد الذى حدث فى العقود الأخيرة • فقد أخذت الطاقة النووية والكهرمائية والكيميائية والشمسية وغيرها من أشكال الطاقة النظيفة نسبيا تشكل نصيبا متزايدا من اجمالى الطاقة المستخدمة • كما أن هناك محاولات للحد من انبعاث ثانى أكسيد الكربون وغيره من الغازات الملوثة للجو • هذا بالاضافة الى احتمال ثبات أو انخفاض معدل انكماش الغطاء الخضرى عما كان فى هذا القرن وفى القرن الماضى • وذلك يرجع لبضعة أسباب من بينها زيادة الوعى والتوجيه الحكومى واحتمال قلة اطراد الزيادة السكانية والتوسع الزراعى وخاصة الأفقى ، والتوسع فى بدائل الأخشاب ، وكذلك التوسع فى توفير الغذاء من البحار مما يقلل من الاعتماد كلية على الانتاج الغذائى من اليابس • الخ •

وهكذا فان استكمال « الصوبة » التى يعتقد الكثيرون أنها أخذت تتكون فى العقد الحالى أو فى العقود القليلة المقبلة لن يتحقق فى ضوء تلك الدلائل على الأقل • ويلزم لتوضيح هذه المسألة مزيد من الدراسات المستفيضة ، وخاصة فيما يتعلق بتقدير اجمالى الغازات المنبعثة المذكورة وما تشكله بالنسبة لغازات التروبوسفير بوجه خاص ، وكذلك السمم والارتفاع الذى يتركز فيه كل من هذه الغازات حول الكرة الأرضية ، ومدى حجزها للأشعة الشمسية المتجهة الى الأرض ، ومساهمتها فى زيادة الألييدو، ثم مدى حجزها للأشعاع الأرضى كصوبة ، ومعدل التغير أو التحلل الكيميائى الفيزيائى لهذه الغازات بمرور الوقت •

وقد نسلم بأن التسخين سيزداد نسبيا ولو بدرجة طفيفة بالتدريج بفعل بقية أوجه النشاط الصناعى بما فى ذلك التسخين الناتج عن استخدام الطاقة النووية ، والتسخين الناتج عن الاحتكاك ، والتسخين الناتج عن التوسع فى بعض العمليات الكيميائية • الخ ، فضلا عن التسخين الناتج عن الحرائق الكبيرة وخاصة الغابات ، وأبار البترول ، والنشاط البركانى • الخ • ولكنه مما يقلل من أهمية التسخين المتوقع ، التبريد الناتج عن ذوبان الثلج والجليد والتبريد المرتبط بتبخير المياه • ذلك أنه لانتقال الجليد أو الثلج الى الحالة السائلة تنتقل الحرارة من الهواء الملامس الى الجليد

أو الثلج أثناء عملية الذوبان (الانصهار) ، ولاتمام التبخر تنتقل الحرارة من الهواء الملامس الى الماء . وهذا مما يعنى حدوث بعض التبريد فى الهواء المحيط .

وبالمنظرة الجغرافية الشاملة لسطح الأرض يتضح أن التسخين الذى صورناه فيما سبق وما يتصوره الكثيرون ، ومن احتمال تكون « الصوبة » فى الأجزاء السفلى من الغلاف الغازى ينبعث من مناطق أقل مساحة من المساحة التى تتعرض للتبريد الذى صورناه منذ قليل . فالتسخين المرتبط بمصادر الطاقة الحفرية والنووية والحرائى والاحتكاك وبعض العمليات الكيميائية ، يتركز فى مناطق معينة موزعة على بعض أجزاء اليابس بصفة رئيسية وخاصة الدول الصناعية . أما التبريد المرتبط باتمام التبخر فيشغل مساحة كبيرة جدا تضم معظم مساحات الماء واليابس مع تركيز خاص على المساحات المائية ، والأقاليم المدارية الرطبة وشبه الرطبة ، والموسمية . كما أن هذا التبريد الناتج عن انتقال الماء الى الحالة الغازية مستمر طوال السنة فى معظم هذه المساحات وأن كان يتفاوت اقليميا وخاصة بحسب الفصول . كما أن التبريد المرتبط بذوبان الثلج والجليد يتمثل فى مساحات لا بأس بها تتركز فى المناطق الباردة والمعتدلة الباردة على وجه الخصوص .

وخلاصة النقطة الأخيرة انه اذا كانت هناك مصادر متعددة للتسخين المنبعث من المناطق الصناعية بوجه خاص ، فهناك عدد أقل من مصادر التبريد ، ولكن هذه المصادر رغم قلتها موزعة على مساحة أوسع بكثير جدا مما تتوزع عليه مصادر التسخين المتعددة . وهذا مما يجعلنا نميل الى أن التغير الحرارى المتوقع - اذا استبعدنا احتمال التغير الفجائى - يرجع أن يكون تغيرا طفيفا جدا ، هذا اذا كان هناك أى تغير بالمره ، وذلك لقرون عديدة فيما نرجح . وعلى أية حال فإن هذه الجوانب تتطلب مزيدا من البحث الكمى البسيط والمنطقى عن الاحتمالات الممكنة فى ضوء هذه المتغيرات الجغرافية الرئيسية .

١٠ - تشير الدراسات الفلكية الى اقترابنا من دورة أو مرحلة فلكية مناخية جليدية بيئية جديدة . ومن المتوقع أن يكون من مميزات هذه المرحلة أن الصيف فى نصف الكرة الشمالى سوف يحدث عندما تكون الأرض فى

الأوج (أى أكثر قربا الى الشمس) والصيف فى نصف الكرة الجنوبي سوف يحدث عندما تقع الأرض فى الحضيض (أى أكثر بعدا عن الشمس) ، وربما تبدأ هذه المرحلة بعد عدة قرون أو بعد ألف سنة أو نحو ذلك ، وتبلغ أقصاها من حيث المواقع الفلكية والتأثير الجيومرولوجى والمناخى والبيئى بعد نحو ٦٠٠٠ - ٧٠٠٠ سنة على وجه التقريب .

الا أنه مما يذكر أن الانتقال من الهولوسين الى ما بعد الهولوسين من المرجح أن يكون انتقالا تدريجيا بحسب ما تشير اليه كثير من القرائن والأدلة الجيولوجية والجيومرولوجية والفلكية . وعلى هذا الأساس فان قمة هذه المرحلة حيث يتحقق أكبر اختلاف بين المتغيرات البيئية فيها وبين المتغيرات الراهنة سيكون بعد عدة آلاف من السنين كما سبقت الاشارة .

ومما يمكن ذكره عن فكرة التجمد الفجائى أو المباغت أنها فكرة ضعيفة . ذلك (١) أن هذه الفكرة تقوم على امكانية تزايد طول فصل التساقط الثلجى بحيث يكسو سطح الأرض ثلج لفترة تتجاوز الشتاء وأوائل الربيع ، مما يؤدى الى تزايد انعكاس حرارة الشمس وارتداد ما يقرب من ٨٥٪ منها الى الفضاء فيستمر الجو باردا وملثما لمزيد من التساقط الثلجى ابان فصل الصيف . الأمر الذى يعنى استمراريته على مدى العام كله ، وفى غضون عدة أعوام (٧ - ١٠ أعوام) يمكن أن يغطى السطح بجليد يبلغ سمكه نحو أربعة أمتار مما يعنى بدء عصر جليدى بهذه الصورة المباغته .

ومع أن هناك بعض الأمور التى ربما يؤخذ التجمد الفجائى كتفسير جيد لها ، الا أن أدلة التغير التدريجى على نحو ما سبق التلميح تبدو أقرب الى الرجحان . ذلك أنه يستحيل حدوث تبريد شامل لسطح الأرض ، أو تبريد متبادل فى نصفى الكرة والغلاف الغازى السفلى بالمقدر الذى يؤدى الى تساقط ثلجى واسع النطاق بهذه الصورة فى غضون عدة سنوات . هذا وبخاصة أن الغلاف الغازى يتصف بالديناميكية السريعة وخاصة فى صورة رياح بمختلف درجات قوتها ومستوياتها ، فضلا عن تأثير التيارات البحرية . وفيما يتعلق بتفسير وجود « الماستودون » mastodon مطمورة فى الجليد

فى وضع تقف فيه على حوافرها مع احتفاظها بأعشاب غير تامة الهضم فى معدتها فان هذا لا يكفى كدليل على حدوث تغير على مفاجئ فى درجة الحرارة . كما أنها يمكن أن تكون قد نقلت بواسطة عواصف أو أعاصير من بيئاتها الطبيعية - التى ربما لم تكن بعيدة - الى مناطق ثلجية أو جليدية ، وتراكم عليها مزيد من الثلج فى موضعها الجديد . كما أننا نعرف أن هناك عمليات تجمد وذوبان بين الليل والنهار عند هوامش الجليد ، وهذا مما يفسر امكان انتقال هذه الحيوانات بعد أن نفقت لسبب ما مع المياه الجارية من مواضع قريبة الى مناطق يغطيها الثلج أو الجليد وطمرت فيها .

ثانيا : فقمتا الأوزون

نظرا للتوسع الكبير فى استعمال الفريونات وانبعاث هذه الغازات فى الجو فيرى البعض أنها المسئول الرئيسى عن النقص فى نسبة غاز الأوزون بالغلاف الغازى فى العقود الأخيرة . ذلك أن هذه الغازات تتفاعل مع الأوزون فتفككه . ونتيجة للسرعة النسبية لتراكم هذه الغازات فى الجو فيبدو أنها تفوقت بصورة ملموسة فى بعض المناطق على العمليات الكيماوية الضوئية الطبيعية التى تساعد على حفظ التوازن الديناميكي لمكونات الغلاف الغازى بمافيها الأوزون .

وقد سجل أشد نقص فى الأوزون فى منطقة القطب الجنوبى حيث توجد محطة جوية فى خليج « هالى » بالمقارة القطبية الجنوبية انشئت عام ١٩٥٧ . وفى ذلك العام توجهت أكبر بعثة عالمية (١٠ آلاف شخص) لاجراء مسح واسع النطاق لتلك القارة ، وتم فى ذلك الوقت انشاء تلك المحطة (١) . وقد سجلت قراءات هذه المحطة أن هناك نقصا فى تركيز الأوزون بلغ ٤٠٪ منذ انشائها . ومن الطبيعى أنه لا يجب أن يستبعد أن هذا النقص كان موجودا قبل انشائها . ويعتقد الباحث أنه موجود منذ وقت طويل جدا لأسباب تتعلق بالدوامة القطبية الجنوبية شبه المتمركزة على منطقة القطب الجنوبى على النحو الذى سنشير اليه بعد قليل . الا أنه من الملفت للنظر أن يتركز النقص فى تركيز الأوزون على منطقة القطب الجنوبى بينما لا يتضح تركيز فى نقصه

(١) « لموذر » وآخرون ، رقم ١٩ ، مجلد (١) أنتاركتيكا .

على نحو مشابه فى بقية طبقة الأوزون حول الكرة الأرضية • ويستثنى من ذلك بطبيعة الحال منطقة القطب الشمالى أيضا (١) التى ثبت أنها هى الأخرى تعاني من نفس المشكلة •

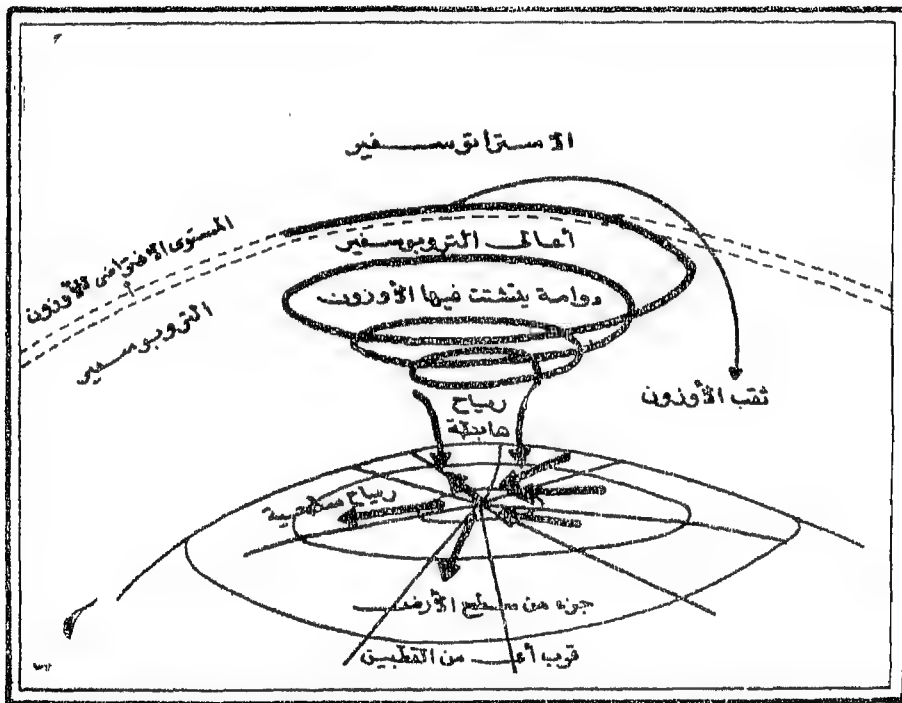
وفيما يرجح الباحث أن تركز نقص الأوزون فوق منطقة القطبين لا يرجع كما يميل الغالبية الى تأثير تركز الفريونات فى أعالي التروبوسفير، ولكنه يرجع بدرجة أقوى الى تأثير الدوامتين الهوائيتين القطبيتين مع هبوط الهواء الى أسفل فى كل منهما ، فذلك مما يؤدى الى تشتيت غاز الأوزون الى حد ما وعدم تركزه فى مستوياته المعروفة فى أعالي التروبوسفير فيما يتراوح بين ١٥ و ٢٠ كم بوجه خاص فوق مستوى سطح الأرض • ذلك أنه بدوران الأرض تتكون فوق كل من المنطقتين القطبيتين دوامة هوائية تتمركز فوق منطقة القطب ، شكل (١) •

وهذا يعنى أمرين • الأمر الأول هو توزيع الأوزون رأسيا فى الجو دون تركز على ارتفاعات محددة • والأمر الثانى هو تركز النقص فى أواسط الدوامة بشكل أسطوانى تقريبا يظهر على هيئة فتحة أو ثقب فوق كل من القطبين •

ومن السهل تفسير « اختفاء » أو على الأصح تغير موقع نقص الأوزون هذا الى موقعين آخرين لا ينطبقان تماما على كل من منطقتي القطبين تبعا للتغيرات الفصلية فى موقع هبوط الهواء من أعالي التروبوسفير الى سطح الأرض فى تلك المنطقتين • ففي الربيع والخريف يكون هبوط الهواء عند القطبين تقريبا • أما فى الشتاء والصيف فيختلف موقع الهواء الهابط الى سطح الأرض حيث يبتعد نسبيا عن كل من المنطقتين المحيطتين بالمقطبين •

ومن الجدير بالذكر أنه على الرغم من تركز انتاج واستهلاك معظم الفريونات فى المناطق المأهولة من العالم وخاصة الدول الصناعية ، فإنه

(١) اكتشف النقص فى الاوزون فى منطقة القطب الشمالى فى مارس ١٩٩٠ بعد اكتشاف الثقب الجنوبى ، وبعد أن طبع الباحث كتابه عن التغيرات البيئية (رقم ٣) ، الذى رجح فيه وجود ثقب فوق القطب الشمالى أيضا رغم أن ذلك لم يكن قد ثبت بعد بالمقياس الفعلى • راجع جاد ، رقم ٣ ، صص ٥٢ - ٥٣ •



شكل (١) دوامة قطبية ينشأ فيها الأوزون

لم تظهر ثقب مشابهة فى مناطق أخرى غير المنطقتين القطبيتين ، كما أنه ليس من المتوقع أن يظهر مثل هذين الثقبين فى مناطق أخرى مستقبلاً . ويرجع هذا بصفة رئيسية الى عدم وجود دوامة كبرى شبه ثابتة فوق أى منطقة أخرى من العالم بحسب ما نعرف عن قواعد الدورة الهوائية .

ونختتم الكلام عن فتحى الأوزون بالقول أنه من الثابت أن هناك عديداً من العمليات الكيماوية - الضوئية التى يتولد بواسطتها الأوزون . وفى نفس الوقت هناك كثير جداً من العمليات الكيماوية والحيوية التى تحدث على سطح الكرة الأرضية وخاصة فى البحار والمحيطات مما يساهم فى احداث التوازن فى نسبة الغازات بالجو . وان من يراجع بعض الكتابات حول هذا الموضوع يجد أنها عمليات لا حصر لها من ناحية ، وأنها عمليات نشطة ومستمرة من ناحية أخرى (١) .

رابعاً : ظاهرة التلويث Pollution

يفضل الكاتب استعمال كلمة تلويث على كلمة تلوث لسبب لغوى منهجى - فكلمة تلوث تعنى حدوث الظاهرة دون وجود فاعل محدد أو معروف . فكلمة تغير مثلاً تعنى أن التغير يحدث ذاتياً على غير ما هو الحال بالنسبة لكلمة تغيير ، التى تشير الى وجود فاعل معين . كذلك قياساً على كلمات أخرى مثل تطور وتطور ، وتصنع وتصنيع ، وتشقق وتشقق ، وتمعدن ومعدنة ، وتفجر وتفجير ، الخ ، يلوح أنه من الأفضل استعمال كلمة تلويث بدلاً من كلمة تلوث الا فى حالات نادرة . فالتلويث يقوم به الانسان بصفة رئيسية بالمفهوم الذى نعرف فى العقود الأخيرة .

والتلويث ظاهرة موجودة منذ القدم منذ أن كان هناك نشاط حيوى للانسان والحيوان . الا أن التلويث قد تزايد باطراد منذ الثورة الصناعية وبلغ درجة كبيرة من الاطراد فى النصف الثانى من القرن الحالى . ويرجع هذا بصفة رئيسية الى العوامل البشرى . فالتوسع المتزايد فى استعمال المصادر الحفرية للطاقة وخاصة الفحم والبتروول ، والتوسع المتزايد

فى العمليات الصناعية ، يتولد عنه مخلفات أكبر من المواد الملوثة للمبيئة •
وقد اطردت هذه العمليات كثيرا فى العقود الأخيرة بسبب هذا الاطراد فى
النشاط الصناعى لأسباب عديدة فى مقدمتها زيادة التحضر والنمو السكانى
السريع ، وربما لبطء عمليات التوازن فى المحتوى البيئى •

ومن الثابت أن التلويث يبلغ أشده فى المناطق والمدن الصناعية الضخمة
بينما يقل فى المناطق التى يقل بها النشاط الصناعى بوجه خاص والنشاط
الحيوى بوجه عام • فبالنسبة للمناطق الصحراوية والجبلية يقل بها التلويث
نسبيا لمقلة النشاط البشرى عامة ، والصناعى بوجه خاص •

وبالنسبة للبحار والمحيطات فمن الملاحظ أن المياه الشاطئية أكثر عرضة
للتلويث مما هو بالنسبة للأجزاء البعيدة عن السواحل • ذلك أن المناطق
الساحلية يتركز فيها نشاط بشرى أوسع نطاقا مما هو فى داخل البحار
والمحيطات بوجه عام • فهناك كثير من الموانئ والمدن الساحلية التى يتصف
كثير منها بالنشاط الصناعى • هذا فضلا عن أن المياه الساحلية تتأثر بمياه
الانهار التى تنتهى إليها • ومن المعروف أن مصبات الأنهار هى نهاية المطاف
بالنسبة لمعظم الملوثات التى ترد من حوض النهر • ومن المعروف أن هناك
كثيرا من الأنهار التى تزداد بها نسبة التلويث تتميز بحواضها أو أجزاء
منها بدرجة عالية من التصنيع والكثافة السكانية المرتفعة •

كذلك يلاحظ أن البحار الضيقة كبحر الشمال ، والبحر المتوسط ،
والخليج العربى ، تتعرض لبعض عمليات التلويث وخاصة بواسطة ناقلات
النفط • وقد ازدادت المواد الملوثة فى الخليج العربى أثناء الحرب العراقية
الايرانية وخاصة على هيئة مواد بترولية كان أهمها ما تسرب من حقل
« نوروز » الايرانى الذى قصفته الطائرات العراقية • كذلك تعرضت كثير
من الكائنات الحية فى الخليج للتدمير لهذا السبب وبفعل قصف بعض ناقلات
النفط ، وبفعل العمليات العسكرية الأخرى • الا أن التلويث لم يكن موزعا
بانتظام فى كل الخليج العربى بل تركز فى نصفه الشمالى وخاصة على
سواحل الغربية والشمالية •

أما بالنسبة للأجزاء البعيدة عن اليابس فمن الواضح أنها أقل عرضة

- ١٧٢ -

لعمليات التلويث . هذا اذا استثنينا بعض ما يعلن عنه ومالا يعلن عنه من تجارب نووية فى أعماق المحيط وخاصة المحيط الهادى وقرب أنتاركتيكا .

ولا ترجع القلة النسبية للتلويث فى المحيطات الى اتساعها فقط ، وانما أيضا لشمدة عمقها ، وبالتالي ضخامة كمية المياه التى تحتويها . فهى تحتوى على ٩٧٪ من مياه الدورة المائية ويضاف الى ذلك أيضا مما يقلل من نسبة تلوث المحيطات ، بعض العمليات الكيماوية والحيوية التى ربما تساعد على التوازن ، وهى عمليات كثيرة جدا لازالت الابحاث بصدد معرفة طبيعتها وتصنيفاتها . ونظرا لذلك فربما يكون من الصحيح أن نتوقع أن التغير فى النظام الايكولوجى المحيطى بوجه خاص ، وعلى سطح الأرض والغلاف الغازى بوجه عام لن يكون تغيرا سريعا ، وقد يؤثر اتزانته النسبى فى تقليل تأثير التلويث المرتبط بالنشاط الصناعى بوجه خاص .

هكذا يتضح أن التلويث يبلغ أشده فى المناطق اليابسة وخاصة المناطق الصناعية . وتأتى بعد ذلك فى الدرجة المناطق ذات الكثافة السكانية العالية حتى لو كان نشاطها الصناعى قليلا . فالمناطق شبه الريفية والريفية كثير منها يحتوى مدنا متوسطة تعتبر بؤرا لبعض التلويث وخاصة عادم السيارات ، والصرف الصحى (غير الصحى) ، والقمامة . الخ . كما أن المناطق الزراعية وخاصة مناطق الزراعة الكثيفة تستعمل فيها المخصبات الكيماوية والمبيدات مما يزيد من تلويثها . كما أن حرق النبات الطبيعى على نطاق واسع مما يقلل من الاكسجين ويزيد من ثانى اكسيد الكربون فى الجو . ولكن هذا لا يساهم بصورة كبيرة فى تلويث التربة والوسط المائى المجاور على غرار ماتحدثه المخصبات والمبيدات مثلا .

ومن الجدير بالذكر أن التلويث الذى تتسبب فيه أية منطقة أو دولة من دول العالم ينتقل تأثيره بصورة ما وبدرجة ما الى الغلاف الغازى أو الى الانهار والبحار والمحيطات . وهذا يعنى مثلا أن ثانى اكسيد الكربون الذى تفرزه المصانع فى انجلترا أو الولايات المتحدة أو اليابان يدخل فى الغلاف الغازى وتنقله أو تنقل بعضه الرياح الى أجزاء أبعد فأبعد على سطح الكرة الأرضية . كما ان اجتثاث أو حرق النبات الطبيعى أو حرق آبار البترول يساهم فى الغلاف الغازى الذى هو فى حركة ديناميكية حول العالم ، بغازات تزيد من التلويث .

- ١٧٣ -

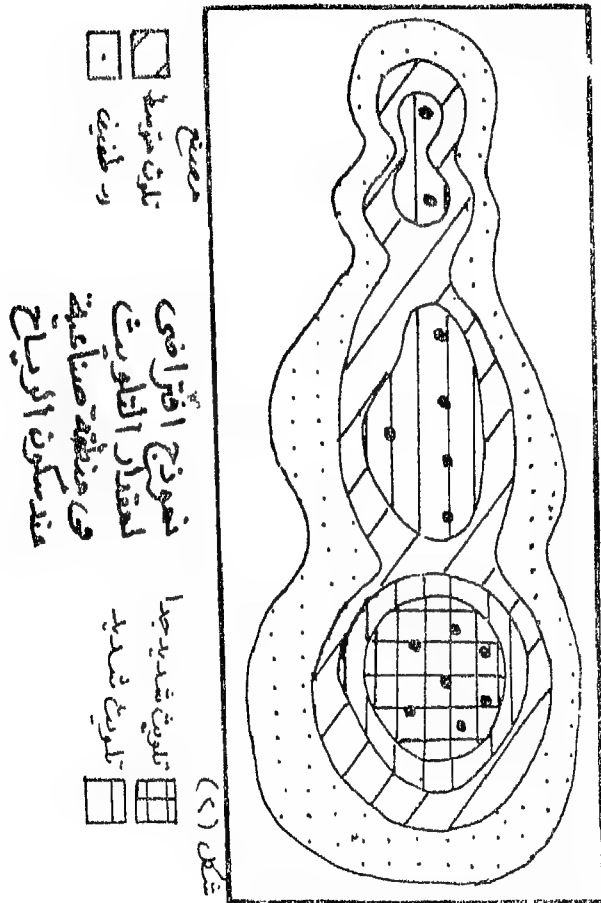
الا أن أول الأجزاء تضررا بالتلويث هى المناطق التى يحدث فيها ذلك النشاط الصناعى . ثم تأتى بعد ذلك الأجزاء المجاورة وخاصة فى الجهات التى تنصرف اليها الرياح السطحية . ويوضح شكلا (٢) ، (٣) نموذجين محتملين للتلويث ، أحدهما لمنطقة صناعية عند سكون الرياح والآخر لمنطقة أخرى عند هبوب رياح خفيفة أو متوسطة القوة . وتقوم فكرة هذا الشكل على مبادئ خطوط التساوى . الا أن مثل هذا الشكل يمكن أن يخضع لبعض التعديل وخاصة لأن المصانع ليست كلها متساوية فى كمية ونوع ما تبعثه من غازات ملوثة للجو . ولكن الشكل يعطى الصورة العامة المحتملة ويمكن تطبيقه بسهولة على مدينة كالقاهرة . كما يمكن أن يضاف الى ذلك بعض ما يتعلق بالتلويث الذى تسببه السيارات فى الشوارع والأحياء المختلفة على الأقل بحسب كثافة المرور فى أهم الشوارع .

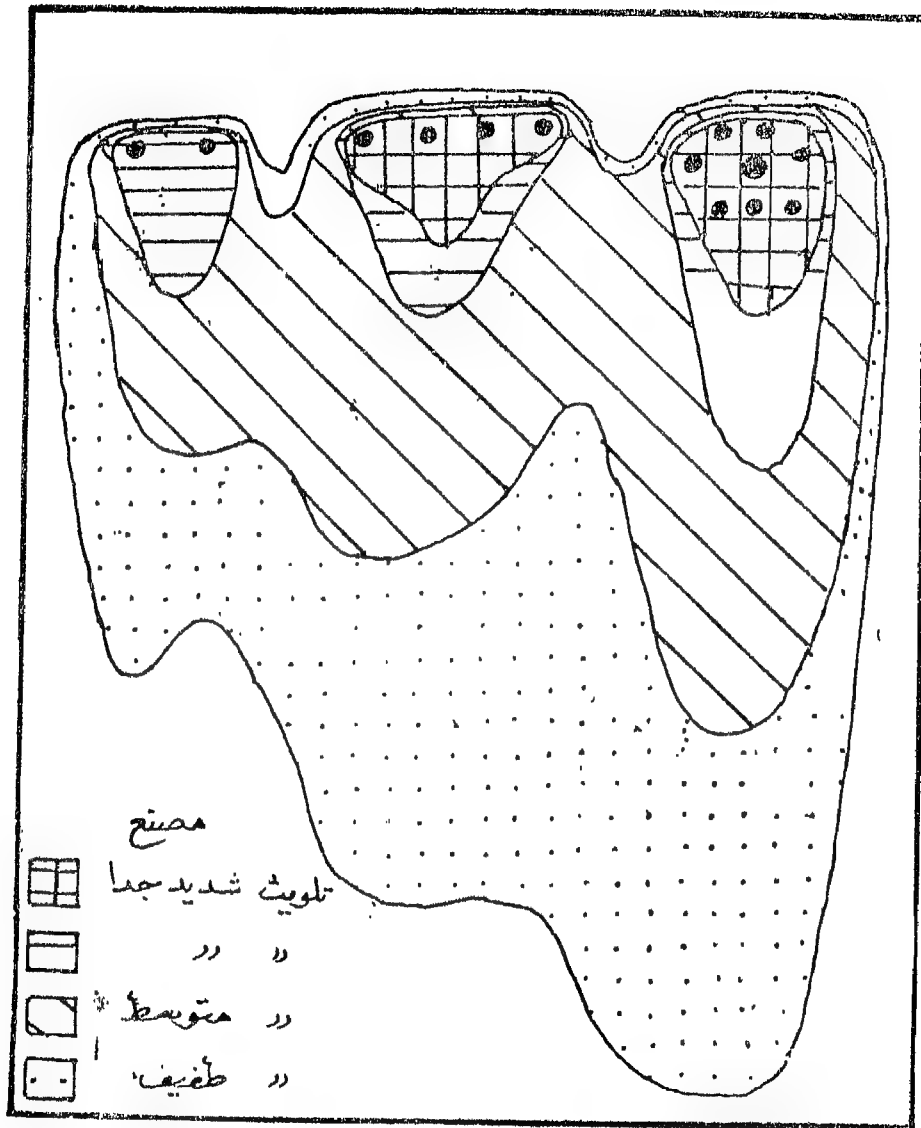
وفى هذا الموضوع ينبغى أن نشير الى بعض العوامل التى تبدو لنا كعوامل هامة تساعد على تقليل التلويث أو التعديل فى معدلاته ونسبه . من هذه العوامل تجديد الهواء (الرياح) ، وتأثير التساقط وخاصة المطر ، وفعل المياه الجارية ، وفعل التيارات البحرية والأمواج ، والتسرب الى الأعماق ، والعمليات الكيماوية الطبيعية ، والعمليات الحيوية وخاصة التمثيل الكلوروفيلى .

ففيما يتعلق بتجديد الهواء فى المنطقة مصدر التلويث تقسوم الرياح وخاصة النشطة بأبعاد أو « تشتيت » الهواء الملوث مع منصرفها . ويوضح ذلك الى حد ما شكل (٣) . وبطبيعة الحال ليست هناك محطة أو مدينة لا تتعرض لهبوب الرياح الا أن الرياح تختلف سرعتها واتجاهها من مدينة لأخرى مما يؤثر على كيفية توزيع الملوثات الغازية .

ومن المؤكد بطبيعة الحال أن الرياح الأكثر سرعة أقوى فعالية فى تجديد الهواء وتقليل الملوثات الغازية التى تنبعث من المناطق الصناعية ومن ناتج اقراز السيارات للموقود وغير ذلك من الغازات . على حين أن الهواء الساكن أو طفيف الحركة لا يحل محله هواء نظيف بسرعة كافية ، وهذا مما يرفع من نسبة التلوث .

كذلك مما يذكر أن هناك بعض المصانع التى تنتج مخلفات غازية مركزة





شكل (٢) نموذج افتراضي لمقدار التلويث في منطقة مناعية مع هبوب رياح شمالية

أو ذات كفاءة عالية فى التلويث مثل مصانع حلوان ومنطقة المعادى الجديدة، مما يبقى من نسبة التلوث عالية حتى مع هبوب رياح نشطة أو متوسطة القوة . ولهذا فينبغى أن يراعى ذلك فى تقنية وتخطيط الصناعة فى المدن الجديدة وفى المدن القائمة بالفعل .

أما عن تأثير التساقط فهو الآخر على درجة كبيرة من الأهمية فى تطهير الجزء السفلى من الغلاف الغازى من بعض الغازات القابلة للذوبان مثل ثانى اكسيد الكربون ، وبعض الشوائب العالقة كالأتربة الجيرية والأسمنتية وحبوب اللقاح وغيرها . وتعرض المناطق الصناعية أحيانا لسقوط أمطار تعرف بالأمطار الحمضية acid rains نتيجة لاذابة بعض الغازات مع مياه المطر . كما نجد أن الأمطار فى القاهرة مثلا تسقط محملة ببعض الاتربة وخاصة عند بداية سقوط المطر اذا كان الجو مغبرا قبل سقوط المطر .

ويمكن القول بصفة عامة أن الأمطار الحمضية رغم ما يمكن أن تسببه من ضرر نسبى للنباتات وتلويث نسبى لبعض المياه السطحية والتربة ، إلا أن ضررها لا يقارن بفوائدها العامة فى تنظيف المحتوى البيئى من ملوثاته . ويضاف الى هذا أن الأمطار الحمضية لا تسقط على مساحات شاسعة كالأمطار العادية التى تسقط على بقية أجزاء العالم وتساهم فى تطهير الغلاف الغازى من ناحية ، وفى احداث الجريان المائى من ناحية ثانية ، وفى تموين المياه الجوفية بالنصيب الأكبر من المياه من ناحية ثالثة .

أما عن فعل المياه الجارية فى تقليل التلويث فهو الآخر حقيقة لا يمكن اغفالها . فالأنهار تستقى مياهها من التساقط ، والثلج والجليد الذائب (المنصهر) ، ومن المياه الجوفية التى تخرج الى السطح . وكل هذه المصادر مصادر طبيعية لا تتصف بالتلوث إلا بنسب لا تذكر تقريبا . ومن ثم فإن المياه الجارية وخاصة فى الأجزاء العليا من الشبكات النهرية حيث يقل النشاط البشرى والصناعى تكون نظيفة من الملوثات المذابة والعالقة والطافية .

ويقوم النهر بمهمتين فى تقليل التلويث - المهمة الأولى أنه عامل نقل دائم أو شبه دائم ينقل الملوثات بأصنافها الثلاثة سابقة الذكر فى اتجاه

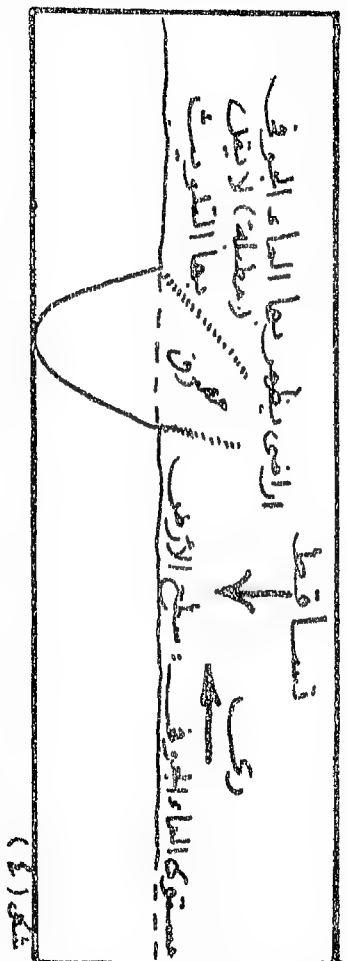
المصب • ويمكن تسمية هذا النقل بالنقل المباشر للملوثات وخاصة من الأجزاء الوسطى والدنيا الى المصب (البحر) • ثم هناك مهمة ثانية وهى أنه ينقل ماتأتى به المياه الجوفية القريبة ومياه التربة الى النهر من ملوثات وخاصة كنتيجة للتسميد والمبيدات وبعض الصرف الصحى ، التى تأخذ طريقها ببطء تجاه مياه النهر ثم تنتقل مع مياهه الى البحر •

وهكذا فيمكن القول بصفة عامة أن الأنهار عامل هام من عوامل تقليل التلوث • ومما يلاحظ أن نسبة الملوثات تزداد تدريجيا باتجاه المصب • هذا مع ملاحظة أنها تزداد بصورة ثانوية عند المدن الواقعة على النهر وبعدها بقليل ، وخاصة اذا لم تكن عمليات الصرف الصحى والصرف الصناعى وغيرها معالجة بصورة تحمى النهر من التلوث بقدر الامكان •

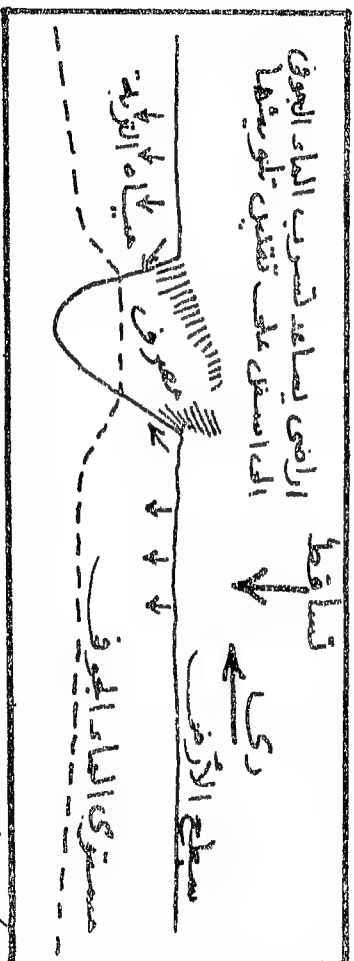
أما عن تأثير التسرب الى الأعماق فهو الآخر له دوره • ففى عمليات الرى مثلا يتم غسل التربة من الأملاح وبعض المواد الأخرى القابلة للذوبان أو الانتقال كغرويات Colloids ثم تتسرب بعض هذه المياه لتظهر كمياه منسابة أو فى صورة « نرز » على جوانب المصارف ، أو تتجه لأعماق أكبر باتجاه المياه الجوفية لتختلط بها ، شكلا (٤) ، (٥) •

ومن الطبيعى أنه اذا كان مستوى الماء الجوفى عميقا فان ذلك يؤدى الى تسريب بعض المياه السطحية بمعدلات أكبر فى اتجاه الماء الجوفى • أما اذا كان مستوى الماء الجوفى قريبا كأن يختلط بماء التربة فالتسرب لا يكون لأعماق كبيرة ، بل قد يرتفع مستوى الماء الجوفى وماء التربة بحيث تظهر المياه على سطح الأرض ولا تجد طريقها الى الأعماق • وفى هذه الحالة يكون غسل التربة وغسل سطح الأرض من الملوثات بأقل درجة ممكنة • بل ان البعض يعتبرون أن ظهور الماء الجوفى وماء التربة على سطح الأرض نوعا من التلوث أو التلويث • ويرجع وصف هذه الأراضى بأنها ملوثة ، بصفة رئيسية لزيادة ملوحتها تدريجيا بفعل ترسب الأملاح فى راقاتها العلوية وعلى السطح بفعل التبخر ، وبالتالي فقدان صلاحيتها للزراعة •

أما عن العمليات الكيميائية الضوئية فمنها عمليات التمثيل الكلوروفيلى أو تكون المادة النباتية الخضراء فى النبات ، وهذه العملية (ندوة تلوث البيئة)



شكل (٤)



شكل (٥)

شكلان يوضحان أن تسريب المياه
إلى الأعماق يقلل من تلويث التربة

ضرورية للنبات ضرورة الأكسجين للإنسان ومعظم الكائنات الحية الأخرى .
ذلك أن النبات يمتص ثانى أكسيد الكربون من الجو خلال هذه العملية
ويبعث بالأكسجين . وتعتبر هذه العملية من العمليات الحيوية الهامة جدا
لأحداث التوازن البيئي . كذلك من العمليات الكيماوية الضوئية عملية تكون
الأوزون . وتتكون هذه العملية طبيعيا . كذلك هناك عمليات كيميائية ضوئية
تقوم بها بعض الكائنات الحية الدقيقة فى البحر وعلى اليابس .

ولما كانت البحار والمحيطات مجتمعا ضخما يضم العناصر المختلفة فى
حالات كيميائية مختلفة ، بالإضافة الى مجموعات هائلة من الكائنات الحية
الدقيقة والأسمك وغيرها فهى تعتبر معملا طبيعيا لعمليات كيميائية ،
وحويية ، وضوئية ، لا حصر لها . ويلوح للباحث أن هذه العمليات فى
مجملها تساهم فى التوازن البيئى الذى يعتبر القاعدة العامة فى
المحتوى البيئى *

وأخيرا ففى ضوء زيادة الاهتمام المحلى والعالمى بالمثلث من التلويث
فمن المحتمل أن تسعى الدول بصورة سريعة نسبيا الى الحد من عمليات
التلويث بقدر الامكان . ولكن هذا لا يمكن أن نجري حوله توقعات على
نطاق واسع . فهذا يخضع لمتغيرات عديدة جدا .

وننهي الكلام فى هذا المقال بأن هناك تغيرات طبيعية أخرى بتوقعاتها
المحتملة يمكن أن تكون مجالا لمزيد من البحث . مثال ذلك التصحر
desertification ، واطراد أهمية الموارد المائية بتدخلاته الطبيعية
والبشرية المختلفة . الخ . الا أننا نكتفى بهذا القدر فى هذه المناسبة .

مراجع

- ١ - أبو العز ، محمد صفى الدين ، ١٩٨٠ . تقلبات المناخ العالمى .
اصدار خاص ، وحدة البحث والترجمة ، قسم الجغرافية ، جامعة
الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٢ - توفيق ، محسن ، ١٩٨٩ . « عين تطل منها الجحيم على أرض
النعيم » . مجلة اكتوبر (العدد ٦٨٧) ، الأحد ٢٤ ديسمبر ،
القاهرة .
- ٣ - جاد ، طه محمد ، ١٩٩٠ . التغيرات البيئية الطبيعية . الأنجلو
المصرية ، القاهرة .
- ٤ - ——— ، ١٩٨٢ (ترجمة) . « التغيرات المناخية وانتاج
الغذاء » (تأليف هـ.هـ. لامب) ، نشرة ٤١ ، قسم الجغرافية بجامعة
الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٥ - جودة ، جودة حسنين ، ١٩٨٥ . الجغرافيا الطبيعية للزمن الرابع ،
دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
- ٦ - خاطر ، سليمان عبد الستار ، ١٩٨٧ . التصحر فى افريقية . المجلة
الجغرافية العربية (العدد ١٩) ، الجمعية الجغرافية المصرية ،
صص ٢٩ - ٦٦ .
- ٧ - شاور ، آمال اسماعيل ، ١٩٨٧ . تلوث الهواء بمدينة حلوان كرد
فعل لتدمير الانسان لبيئته . المجلة الجغرافية العربية (العدد ١٩) ،
الجمعية الجغرافية المصرية ، صص ٦٧ - ٨٩ .
- ٨ - فايد ، يوسف عبد المجيد ، ١٩٨٨ . ماذا بعد الجفاف فى افريقية .
المجلة الجغرافية العربية (العدد ٢٠) ، الجمعية الجغرافية المصرية ،
صص ٥٩ - ٧٤ .
- ٩ - هرج ، محمد محمد (مترجم بدون تاريخ) . البحار ضد الجوع
(تأليف ك . « ايديل » (١٩٧٠) . مكتبة غريب ، القاهرة .

١٠ - يوسف ، عبد العزيز عبد اللطيف ، ١٩٨٦ . غاز الأوزون في
الغلاف الجوى . المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية
المصرية ، صص ٣٩ - ٦١ .

- 11) Allison, L., 1975. Environmental Planning (George Allen and Unwin), London.
- 12) Cooke, G.W., 1986. The interaction between the supplies of water and of nutrients available to crops (in : Scientific Aspects of Irrigation schemes), The Royal Society, London, pp. 331-46.
- 13) Critchfield, H., 1987. General Climatology, (Prentice-Hall), N. Delhi.
- 14) Ehler, V.M., and Steel, E.W., 1984. Municipal and rural sanitation, (McGraw-Hill), N. Delhi.
- 15) Fong, P., 1989. "Sea level rise as the principal consequence of greenhouse effect." intern. sem. on climatic fluctuations and water management, Cairo, Egypt.
- 16) Inman D.L. and Others, 1979. "Shoreline changes as function of sea level rise." intern. sem. on climatic fluctuations and water management, Cairo, Egypt.
- 17) King, C.A.M., 1962. Oceanography for Geographers (Edward Arnold), London.
- 18) Kondratyev, K. Ya., 1988. Climatic Shocks (Translated from Russian by A.P. Kostrova), John Wiley, N.Y.
- 19) Lowther, B. and Others (editors), 1971. New Age Encyclopaedia, 23 vols., McGraw-Hill, Singapore.
- 20) Scientific Committee on Oc. Res. & Adv. Committee on Marine Resources Research, 1984. Ocean Science for the year 2000, UNESCO Publications.
- 21) Sharaf El-Din, S.H., & Others, 1989. "Extreme sea level values on the Egyptian Mediterranean coast for the next 50 years." intern. sem. on climatic fluctuations and water management, Cairo, Egypt.

- 22) Strahler, A.N., 1963. The Earth Sciences, (Harper and Row), N.Y.
- 23) Tamiya, H., 1989. "Climatic fluctuations and precipitations change". intern. sem. on climatic fluctuations and water management, Cairo, Egypt.

كلمة وتعقيب ٢٠١٠ / السيد السيد الحسيني (*)

على محاضرة ٢٠١٠ طه جاد بعنوان

« الملامح الرئيسية للتغيرات البيئية الطبيعية الحديثة »

فى البداية أنوجه بالشكر للجمعية الجغرافية المصرية على دعوتها الكريمة لى للاشتراك فى هذه الندوة . لقد كثر الحديث عن البيئة مما يعكس أهميتها ، ومن أولى بالحديث عن البيئة أكثر من الجغرافى . لقد تحدث الأستاذ الدكتور طه جاد وأثار مجموعة من القضايا الهامة منها التغيرات المناخية ، فتحثا الأوزون ، ظاهرة التلوث وقدم عددا من الأفكار والآراء . ولن أستطرد وأكرر ما ذكره الزميل الفاضل . ولكن سوف ينحصر تعقيبى فى أربع نقاط وذلك من منظور الجغرافيا الطبيعية أوجزها فيما يلى :

النقطة الأولى : وتتعلق بتغيرات سطح البحر فالمعروف أن التغيرات التى تطرأ على مستوى سطح البحر يمكن أن تعزى الى عوامل عدة نذكر أهمها : العامل الأول وهو تعاقب الفترات الجليدية وبين الجليدية وما يرتبط بالأولى من تراكم كميات هائلة من المياه فى صورة جليد على اليابس وعودة هذه المياه مرة ثانية الى المحيط بعد ذوبان الجليد خلال الفترات بين الجليدية ، كما حدث خلال عصر البليستوسين . وهى ما يسمى بالتغيرات الایوستاتية الجليدية Glacio-eustatic changes والعامل الثانى وهو الحركات التكتونية التى يتعرض لها قاع المحيط من رفع أو تخفيض أو تصدع أو التواء أو طفوح بركانية وغيرها . وهى ما يسمى بالتغيرات الایوستاتية التكتونية tectono-eustatic changes

أما العامل الثالث فهو التوازن الأرضى Isostasy الناتج عن توازن طبقة السيل فوق طبقة السيمما فى قشرة الأرض . ويطلق عليها التغيرات الایزوستاتية Isostatic changes ، ومن بينها تلك التغيرات التى تنتج عن تراكم الجليد بكميات هائلة فوق اليابس . ومن نماذج تأثير التوازن الأرضى فى قشرة الأرض وعلاقته بتغيرات سطح البحر ما تسجله بعض

(*) أستاذ الجغرافيا الطبيعية بأداب القاهرة .

المناطق القطبية ، نذكر منها — على سبيل المثال لا الحصر — اسكندنافيا والبلطيق حيث تعرضت لحركات رفع بعد ذوبان الجليد البليستوسينى وزوال الضغط الواقع على طبقة السيال وما زالت حركة الرفع مستمرة . فالشواطىء المرفوعة توجد على ارتفاع نحو ٩٠٠ قدم . وفى الطرف الشمالى لخليج بوثنيا Bothnia ارتفع خط الساحل قدما واحدا خلال ٢٨ سنة أى بمعدل تقريبي سننيمتر واحد كل عام . ويرى بعض العلماء أمثال الجيولوجى البريطانى المعروف آرثر هولمز A. Holmes أن هذه المنطقة تحتاج الى ٧٠٠ قدم أخرى لتستعيد الأرض توازنها بالكامل . وفى خليج هسدرن Hudson على الجانب المقابل من الأطلنطى ارتفع خط الساحل نحو ٣٠ قدم منذ ظهور الاسكيمو فى هذه المنطقة . ويقدر المعدل هنا بمقدار ثلاثة أقدام كل قرن . معنى هذا أن العروض العليا التى تعرضت لضغط الجليد فى الماضى ، تتعرض الآن ومنذ زوال الجليد لمحاولة استعادة التوازن الأرضى . ومن ثم ترتفع السواحل باطراد . ويرى بعض الباحثين أنه طبقا لنظرية التوازن الأرضى — لابد أن تتعرض مناطق أخرى للهبوط فى عروض أخرى قد تكون العروض الأدنى كمحاولة للتعويض وتحقيق نوع ما من التوازن الأرضى . ومعنى ذلك طغيان البحر على السواحل فى هذه العروض .

لذا ينبغي أن نضع فى الحسبان أن التغيرات المناخية ليست الوحيدة التى تلعب فى الميدان أو أنها المسؤولة الوحيدة بشكل مباشر عن تغيرات سطح البحر التى طرأت خلال العشرة آلاف سنة الأخيرة أو حتى فى المستقبل ، وإنما هناك عوامل أخرى عديدة تتداخل وتتشابك وتشترك جميعا فى أحداث هذه التغيرات فى مستوى سطح البحر ، ويختلف دور ومقدار كل منها مكانيا وزمانيا . هذا على المستوى العالمى أو الكوكبى .

أما على المستوى المحلى — وهو جانب هام وضرورى — فسوف نأخذ مثلا للتطبيق وليكن الساحل الشمالى للدلتا المصرية . أقول أن هناك عوامل أخرى — الى جانب التغيرات المناخية والتغيرات الكوكبية أو العالمية السابقة الذكر — منها ما يلى :

العامل الأول وهو ناتج عن تراكم كميات هائلة من الطمي فوق الدلتا خلال العشرة آلاف سنة الأخيرة على الأقل . وترتب على ذلك حدوث حركة انخفاض غير محسوسة لتحقيق نوع من التوازن الأرضى . وهناك دراسات

عديدة تتناول معدلات النحت النهري ، فى مناطق المنابع ومعدلات رفع سطح الأرض بها بفعل التوازن الأرضى وحساب معدلات الارساب فى الدالات وتقدير معدلات هبوطها مع تراكم هذه الكميات الهائلة من الرواسب فوقها . ومن النماذج المدروسة جيدا فى هذا الصدد دلتا نهر المسيسبى .

والعامل الثانى ونتج عن عدم وصول طمى النيل الى الدلتا منذ اقامة السد العالمى فقد أصبح الساحل المتجه صوب الشرق على طول ساحل مصر الشمالى وكان يقوم بتوزيع الرواسب النيلية كل فيضان على طول ساحل الدلتا وشمال سيناء ويعمل على نمو الدلتا . الآن وبعد اقامة السد العالمى أصبح هذا التيار - الى جانب الأمواج والمد والجزر - عامل نحت . وكانت النتيجة هو تآكل سواحل الدلتا بمعدلات كبيرة وسيظل هذا الحال حتى تحقيق نوع من التوازن الجيومورفولوجى فى خط الساحل . وهناك دراسات تتحدث عن تراجع خط الساحل نحو الجنوب وبعضها يعطى معدلات معينة .

هذه العوامل العالمية والمحلية تشترك فى أحداث التغيرات التى طرأت على ساحل الدلتا خلال الماضى ، وأقصد هنا منذ بدأ تراكم الرواسب فى هذه المنطقة الساحلية لتكون الدلتا وانتهاء بالسد العالمى وما ترتب عليه من نتائج . ونسمع تقديرات منها كما ذكر الزميل الفاضل أن ساحل الدلتا عند الاسكندرية وبورسعيد سوف ينخفض بمقدار ١٠ - ١٥ سم خلال الـ ٥٠ سنة القادمة ، وبعض التقديرات أكثر من هذا بكثير .

وهنا يجب أن تؤخذ المعدلات بشئ من التحفظ والحذر ، وأن نحترز من التعميم ، فما يحدث فى دلتا المسيسبى مثلا لا ينطبق بالضرورة على دلتا النيل بكل حذافيره . وحتى فى الدلتا المصرية نفسها ما يحدث الآن لم يكن بنفس الدرجة فى الماضى ولن يكون كذلك فى المستقبل . ويرتكز هذا الرأى على أحد المبادئ التى ارساها جيمس هاتون J. Hutton منذ أكثر من قرنين من الزمان وتبعه وليم موريس ديفيز W.M. Davis وثورنبورى Thornbury وغيرهم من أساطين علم الجيومورفولوجيا والذى أصبح أحد الركائز الأساسية لهذا العلم ومؤداه أن العمليات الطبيعية التى تعمل اليوم على تشكيل سطح الأرض هى بعينها التى شكلت هذا السطح فى الماضى

على الرغم من أنها لم تكن بالضرورة بنفس الدرجة التى تعمل بها اليوم ولن تكون كذلك فى المستقبل ولكن بدرجات يتفاوت تأثيرها من وقت لآخر .

وسوف أستعير مثالا نهر المسيسيبي : « تشير الدلائل أن نهر المسيسيبي الأدنى قصر مجراه نتيجة اقتطاع أجزاء منه بسبب المنحنيات النهرية المفرطة فى التعرج . هذا النهر قصر مجراه نحو ٢٤٢ ميل فى ١٧٦ سنة أى بمعدل ١٣ ميل كل عام - وهو معدل عادى - وقياسا على هذا المعدل فان أى انسان قد يستنتج أنه منذ حوالى مليون سنة كان طول نهر المسيسيبي الأدنى ما يزيد على ١٣ مليون ميل . وب نفس المقياس فسوف يتضاءل هذا النهر فى مدة أقصاها ٧٤٢ سنة الى ميل وثلاثة أرباع الميل فقط . وهذا أمر لا يقبله عقل . هذا المثال أسوقه ليوضح خطورة تطبيق معدلات التغير بهدف الرجوع الى صورة الماضى أو التنبؤ باحتمالات المستقبل اعتمادا على معدلات معينة لا تنطبق الا على منطقة بذاتها وخلال فترة زمنية محددة . وربما يكون هذا مدعاة للارتياح والتفاؤل ازاء التقديرات المتشائمة التى تقول بغرق المدن الساحلية ، بل وفى تاريخ محدد هو عام ٢٠٣٠ تقريبا .

النقطة الثانية : وهى أننا لو استعرضنا البحوث والدراسات التى تتحدث عن التغيرات المناخية سوف يتضح رأيان متضاربان :

الرأى الأول ويرى أن الأرض تتجه نحو البرودة وأنها قادمة على عصر جليدى . ومن أنصار هذا الرأى أحد علماء المناخ البارزين الروس بودايكو Budyko ويسوق هذا الفريق من الظواهر ما يؤكد صحة رأيه منها على سبيل المثال - لا الحصر - امتداد الغطاء الجليدى فوق نصف الكرة الشمالى ليعطى مساحة تزيد على نحو ١٢٪ عما كلنت عليه فى بداية هذا القرن (فى انجلترا وإيطاليا وفرنسا مجتمعة) . وأن كتلة الجليد فوق القارة القطبية الجنوبية زادت بمقدار ١٠٪ خلال عامى ٦٦ ، ١٩٦٧ . ومنها زيادة طول الشتاء فى نصف الكرة الشمالى من ٨٤ يوما عام ١٩٦٧ الى ١٠٤ يوم عام ١٩٧٦ . وهكذا .

أما الرأى الثانى - وهو الغالب - وهو أن الأرض تتجه نحو السخونة وأن ثانى أكسيد الكربون فى الجو يقوم بدور كبير فى هذا الشأن . وهو ما يعرف بتأثير الصوبة Green house effect . ويرى أصحاب هذا

الرأى أن الانسان ساهم فى زيادة نسبة ثانى اكسيد الكربون فى الجو نتيجة استهلاك الوقود الحفرى (الفحم والبترول) ويقدر أن الانسان أطلق نحو ٣٦٠ بليون طن من ثانى اكسيد الكربون خلال القرن الحالى بزيادة قدرها ١٠٪ عما كانت عليه فى القرن الماضى . وأن هذه النسبة ستزيد الى ٣٠٪ عام ٢٠٠٠ . كذلك فإن ازالة مساحات شاسعة من الغلاف النباتى فى أجزاء كثيرة من العالم أدت الى تقليل كمية ثانى اكسيد الكربون التى كان يمتصها الغلاف النباتى من الجو وهو مستوعب رئيسى لهذا الغاز (نحو ٤٠٪ من جملة ثانى أكسيد الكربون) . زد على ذلك حرق مساحات كبيرة من الغابات فى الاقليم المدارى المطير فى افريقيا وأمريكا الجنوبية بهدف ازالة الزراعة البدائية محل الاشجار وهى ظاهرة أصبحت واسعة النطاق يؤدى الى اطلاق ثانى أكسيد الكربون بكميات رهبة فى الجو من ناحية وحرمان البيئة الطبيعية من غلاف نباتى كان يمتص جزءا لا يستهان به من ثانى أكسيد الكربون الموجود فى الجو ، وهنا يصبح التأثير مضاعف سلبيا .

معنى هذا أن درجة الحرارة سوف ترتفع باطراد . ويقدر هذا الفريق أنها سترتفع بمقدار يتراوح بين ٣ ، ٤°ف خلال الـ ٥٠ سنة القادمة . وسوف تكون النتيجة حسب تقديراتهم ذوبان الجليد فى المناطق القطبية وارتفاع مستوى سطح البحر تبعا لذلك ، وطفغان مياهه على المدن الساحلية مثل لندن ونيويورك وروما ومرسيليا وغيرهما بما فى ذلك المدن الساحلية فى مصر ربما عام ٢٠٣٠ حسب هذه التقديرات . ولهذا كانت أهم توصيات مؤتمر لندن عام ١٩٨٩ هى البحث عن بدائل طاقة نظيفة غير ملوثة والاهتمام باستزراع النباتات وحماية المحيط الحيوى وتنميته .

النقطة الثالثة : وهى سؤال : الى أى مدى سوف تتأثر موارد المياه

بالتغيرات المناخية فى المستقبل ، وما أثر ذلك على الانتاج الزراعى خاصة الغذائى فى العالم ؟ فكما هو معروف لم تعد تكفى الموارد المائية الحالية للعدد الهائل المتزايد من السكان خاصة مع التوسع الزراعى ليوكب هذه الزيادة المطردة فى السكان . ولهذا ليس مستبعدا أن تحتل المياه - ربما قبل البترول - محور الصدارة فى اهتمام العالم فى المستقبل . وليس غريبا كذلك أن تتبنى وكالة المخابرات المركزية الأمريكية الاشراف والانفاق على بحوث علمية متعمقة للتعرف على التغيرات المناخية المحتملة وما سوف

ينجم عنها من آثار اقتصادية خاصة على الغذاء فى دول العالم فى المستقبل وذلك لرسم السياسة الأمريكية الخارجية على أسس علمية • وهناك بحث قيم للأستاذ الدكتور محمد صفى الدين أبو العز يتناول هذا الموضوع نشر عام ١٩٨٠ ضمن إصدارات الجمعية الجغرافية الكويتية وجامعة الكويت بعنوان « تقلبات المناخ العالمى - مظاهرها وأبعادها الاقتصادية والسياسية » •

بقيت نقطة أخيرة ولكنها على جانب كبير من الأهمية هى : ونحن نتحدث فى مقر الجمعية الجغرافية المصرية وعن تغيرات البيئة الطبيعية ، لابد أن نقرر حقيقة هامة عن علاقة الانسان المصرى ببيئته الطبيعية • هذه العلاقة - للأسف الشديد - تعرضت فى الآونة الأخيرة لأزمة حادة • وأقصد هنا بالتحديد نهر النيل وبحيرات مصر الشمالية ، ناهيك عن التلوث الهوائى والضوضائى خاصة فى المدن الكبرى وعلى رأسها مدينة القاهرة الذى فاق كل المعدلات وضرب بعرض الحائط كل المعايير والقيم • وكلنا يسمع ويرى مشكلة تلوث مياه النهر ، ورد النيل ، تدهور خصوبة التربة المصرية، تدهور المحيط الحيوى فى بحيرات مصر الشمالية لدرجة أدت الى القضاء على الثروة السمكية بها ناهيك عن التغيرات الطبيعية الأخرى التى سبق الإشارة إليها •

كان النهر الطبيعى - قبل بناء السد العالمى - يقوم بعملية تنقية ذاتية مع كل فيضان ويستعيد التوازن البيئى المفقود • أما الآن وبعد بناء السد العالمى - مع التسليم بأنه عمل عملاق ومفيد بكل المقاييس - أصبحت الآثار الجانبية السلبية عديدة وخطيرة خاصة مع تزايد أعداد السكان بصورة مذهلة وإقامة المصانع على ضفاف النهر والقاء النفايات البشرية ونفايات المصانع والصرف الصحى فى النهر مباشرة فضلاً عن المبيدات الزراعية وغيرها كثير • كل هذا جعل النهر - النيل وهو مصدر الحياة على أرض مصر - يسجل أرقاما قياسية فى التلوث • وإننى أقترح أن يكون هذا الموضوع الحيوى محور ندوة علمية مقبلة فى هذه الجمعية العريقة •

أشكركم والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته •

الاجتهادات البيئية بمحافظة الفيوم

« دراسة فى نمذجة بعض المشاكل البيئية »

الد/ محمد عبد الرحمن المشرفى (*)

تمهيد :

هناك كثير من الدراسات التى تناولت بيئة المنخفضات والأودية النهرية من عدة مناهج ، كان أكثرها على مساحة الكتابة المنظور الاقليمى والمنظور الموضوعى . ولكلا المنظورين أهميته التى لا يمكن لمنصف أن يغفلها أو يتغافل عنها وهو يتناول جغرافية هذه المناطق . بل كانت هى الزاد والمعين الذى نهل منه الدارسون ولا يزالون . وهناك آراء عديدة واجتهادات متعددة ومحاولات للخروج على ما درج عليه الباحثون الوصفيون فى مجال الجغرافيا تحت زعم التجديد فى المنهج أو الخروج عن النظرة الراديكالية للدراسة الجغرافية التى لا نستطيع التخلص منها بسهولة ويسر .

الا أن متغيرات عديدة قد ظهرت على أرض الواقع الجغرافى بعد أن سجلت الدراسات الموضوعية الذاتية ظهور عدة مشكلات تمس جوهر الظواهر الجغرافية دون التعرض لهذه الظواهر أو حتى الاعتراف بجغرافيتها . ومن هنا كانت هناك دراسات ذات مظهر استقلالى غير متعمد ، ولكنه منهج مثل هذه الدراسات . فعلماء النبات على سبيل المثال تناولوا بين الكثير مما تناولوه ما تتعرض له النباتات من آفات وما يصادفها من مشكلات ترتبط بنظم الري والصرف ، وأساليب التهجين والاستحداث والنقل والهجرة والتلاؤم وغيرها ، وكذلك فعل علماء الحيوان والحشرات والاحياء المائية . ولم يختلف عنهم رجال الاقتصاد والسكان فى نظرتهم للظواهر الاقتصادية والسكانية ، فاجتهدوا فى دراسة مختلف الظواهر دراسة أفقية تارة ورأسية تارة أخرى ، ولكنها فى قليل من الحالات كانت تكاملية شمولية ذات منهج بيئى يخضع الظواهر المدروسة لنظمها التى تعمل من خلالها .

(*) رئيس قسم الجغرافيا ووكيل كلية التربية (جامعة القاهرة - فرع الفيوم) .

ويعتبر الجغرافيون خير من يتناول الظواهر الانسانية والطبيعية تناولا من منظور تكاملى ، ولكن عن غير قصد • أو هكذا نرى على الأقل من وجهة نظرنا لأن الدراسة الاقليمية تختلف عن الدراسة التكاملية • فالأولى تعنى بالمظاهرة لمكوناتها ظاهرة فرضت وجودها على الكرة الأرضية ولها أبعادها الزمانية والمكانية ، وبها تعمل وتتشكل وتتفاعل مع غيرها لتخرج ظاهرة ذات دورة نمو من منشئها حتى زوالها ان كان لها أن تزول ، أما الدراسة التكاملية التى نعنيتها ، وهى التى ظلت بعيدة عن مرمى الجغرافيين لفترة طويلة ، أو فى أحسن الأحوال تناولوها دون تأصيل أو تقنين لها • فهى التى تتناول الظاهرة كنظام • وفرق كبير بين الاثنين بطبيعة الحال •

فالنظام System يمرحل وينمذج الظاهرة ، ويحولها الى كائن له أعضاؤه التى تنمو وتتفاعل فى نظام مبدع ودقيق ، والنظام هو الذى يجعل من الظاهرة ، « بيئة واقعية » بدلا من « بيئة نظرية » بمعنى آخر فان الدراسة التكاملية هى ذات الدراسة الاقليمية ولكن بوضع همزات وصل متحركة فاعلة ومتفاعلة ، فاذا اختلت هذه الهمزات أو صعدت بفعل الزمان أو المكان أو الانسان ، كان للاقليم أن يختل وترتبك وظائفه ويتبدل الحال غير الحال أو الاقليم غير الاقليم •

فالغاية كاقليم لها ظروف تشكيل خاصة جدا ، ولكنها ليست أبدا دائمة أو ثابتة ••• فالزمان يمتد بها الى مراحل شيخوخة والمكان لا يتسع فتمتد الى أقاليم جغرافية أكثر اتساعا ، والانسان فى الحالى مؤثر وفاعل مهم فى تغيير شكلها وتحويلها ليس الى سفانا بستانية مثلا أو سفانا فقيرة ، بل انه يحولها الى صحراء جرداء ، لأنه نظر اليها كاقليم نباتى وليس كمن ينظر اليها كنظام لا ينبغى التدخل فيه لتبقى على ما هى عليه نموا وانتشارا ، وحتى اذا أراد استغلالها فمن منظور آخر غير هرمى حتى يتيح الفرصة لتعويض ما استهلك منها • وما صحراء ثار الا نموذج واقعى لهذا المثال الذى كان يوما ما اقليما غابيا متميزا ، وما عملية التصحر القائمة حاليا الا نموذج آخر •

وهكذا ينطبق ذلك على شتى الظواهر الجغرافية • فالبحر نظام والجبل والوادي والهضبة والمدينة والقرية كلها وغيرها نظم تتعرض للاجهادات

والمتابع لموفقدنا القدرة على تمييز مراحل تشكيلها ونموها ووظائفها ، فلا نحن تركناها ولا هى قادرة على مقاومة الخلل الذى تتعرض له فتنهار مثل هذه الظواهر وتصبح ظواهر أخرى جديدة ذات مواصفات تختلف جذريا عن مواصفاتها السابقة . أنها عملية احلال للمنظم غالبا ما يكون الانسان هو العامل المؤثر سلبا فى تشكيلها من جديد . ومن قبل كانوا يطلقون على الماعز « المخربون » ولأنها تقتلع النبات من جذوره فلا تترك له فرصة جديدة للنمو وحفظ التربة على المنحدرات من الانهيار ، واستطاع هذا الحيوان المنحيل أن يعمرى المنحدرات من تربتها الرقيقة ، وحولها الى منحدرات صلبة عقيم ، وأصبحت هناك هيئات متخصصة لاعادة تحريج هذه المنحدرات ، وهذا واقع فى كثير من دول العالم ، الا أن الأمر يكاد يتشابه عندما نسرف فى تدمير هذا النظام بالاستغلال الهدمى للغابات التى تنتشر على المنحدرات كما هو الحال خلال ذروة تقدم الحضارة الرومانية وما فعلته وهى تحصل على الأشجار من المشرق فى الأردن وسوريا لاستخدامها كأخشاب لمرتكزات حضارتها المترامية وقبة عجلون خير مثال على هذا ، وتدفع الأردن اليوم ثمنا باهظا لاعادة تحريجها لتعود الغابة الاعتدالية لسابق عهدها .

هكذا ننتقل الى هدف هذه الدراسة وكيف يمكن أن نخضعها لمنهج تكاملى وليس اقليمى . ولقد اخترنا محافظة الفيوم مجالا لهذه الدراسة نحاول من خلاله أن نرى أى نموذج مختل الوظائف ذلك الذى يسود هذا المنخفض . وإذا كانت تسمية « محافظة » الفيوم ادارية الا أنها « جغرافية » فى نفس الوقت لتطابق حدودها تقريبا مع حدود المنخفض الذى تستقر فيه هذه المحافظة . ذلك الاقليم الطبيعى الذى يحتاج الى عشرات الدراسات التكاملية المتعمقة لتجتمع فى صعيد واحد يشكل منها نموذجا صارخا من نماذج البيئات الطبيعية المختلة .

ولا ندعى قدرتنا على الامام بكامل عوامل الخلل البيئى القائم فى « نظام الغيوم » وأسبابه وطرق وقايته ، فذلك يحتاج الى فرق عمل مسلحة بأدوات ووسائل وعلماء وفنيين . ولكن قدرتنا كجغرافيين هى التى ستسمح لنا بتواضع كبير أن نتعرض لقدرة مختار من الاجهادات والمصاعب التى تتعرض لها البيئة هناك . ولكن يمكن باطمئنان القول بعد أن انهينا دراسة هذا القدر البسيط أن نقول بأن البيئة هناك مجعدة ايما اجهاد . نظامها

مختل بكل المقاييس ولكى نقف على مدى الأذى التى تتعرض له البيئة هناك وانعكاسات هذا الأذى على سكان الاقليم سوف نتناول مداخل تقليدية وصولا الى « نموذج » مجهد يؤكد هذا التقديم من جهة ويعرض لمظاهر هذه الاجهادات من جهة أخرى(١) .

العناصر الطبيعية المؤثرة فى نموذج الغيوم(٢) :

لم نقل العناصر الطبيعية مطلقا ، وانما تعمدنا ذكر اصطلاح «المؤثرة» ، فهناك مظاهر عامة ومشتركة طبيعيا لهذا النموذج مع ما حوله من مناطق على امتداد مصر أرضا وسكانا . ولكن لهذا المنخفض سمات مميزة ، خلقت ظروف بيئية كانت لها انعكاساتها على أنماط استغلال الأراضي بشتى صورها . بل امتدت هذه الظروف بانعكاساتها الى النظام المائى لبحيرة قارون ، ومن ثم كان هناك ما يبرر تقديمها على ما عداها فى مستهل هذه الدراسة .

وتعتبر دراسة هذه العناصر المؤثرة وتحليلها ضرورة لا غنى عنها ليكون تشكيل « النموذج » الذى نعينه لهذه المنطقة له ما يبرره ، فليس من المقبول اغفال مثل هذه المؤثرات وهى الأساس فى كثير من الاجهادات ، والأساس غير السبب بطبيعة الحال ، وانما سيكون استتباعها بالدراسة الديموجرافية للمنخفض هى المبرر الكافى لجعل السكان سببا فى اجهادات البيئة هناك . وبذلك نستكمل بالعناصر والمسببات تشكيل نموذج الاجهاد البيئى هناك .

ويعد منخفض الغيوم بتمثابة اقليم فزيوغرافى متميز تترامى أطرافه على مساحة ١٨٢٧٢ كيلو متر مربع يحتله من السكان ١٥٤٢٢٥٨ نسمة عام ١٩٨٦ ، وهى بتمثابة تجويف غائر فى تكوينات العصر الميوسينى التى يختفى تحت تكوينات احدث . هذا المنخفض يقع الى جنوب غرب القاهرة بمسافة تسعون كيلو مترا على نفس خط عرض مدينة بنى سويف والى الغرب منها ويتصل هذا المنخفض بالنيل عن طريق فتحة اللاهون ويعتبر بتمثابة حوض للمصرف الداخلى حيث يقع الجزء الأكبر منه دون مستوى سطح البحر متجها الى انحدار عام من الجنوب الى الشمال .

ويختلف منخفض الفيوم عن سائر منخفضات مصر فى أن تربته غرينية نقلتها مياه النيل التى تصله عن طريق بحر يوسف ، تلك المياه التى تعتبر اضافة الى مياه المنخفض الباطنية • ولقد اعطى هذا الاختلاف تميزا واضحا للمنخفض كإقليم له خصائصه الطبيعية الفريدة بين اقاليم مصر الطبيعية حتى اطلق عليه « مصر الصغرى » Little Egypt مما يؤكد الشخصية المتميزة لهذا المنخفض عما سواه من منخفضات أخرى وأن تشابهه معها طبوغرافيا • فمعظم منخفضات مصر الواقعة على وجه الخصوص فى الأجزاء الشمالية من صحراء مصر الغربية دون سطح الأرض منسوبها وتتجه فى انحدارها العام من الجنوب الى الشمال • والفيوم منخفض محفور كما قدمنا فى التكوينات الميوسينية تحتل الأجزاء الشمالية الغربية منه بحيرة قارون التى يبلغ أدنى منسوب فى أعماقها ٤٥ متر دون مستوى البحر •

ويمكن تمييز عدة أقسام طبيعية داخلية هناك ، ومن هذه الأقسام منطقة وادى بحر يوسف ودلتا هذا البحر ، وشواطئ بحيرة قارون أو شطوطها ، ومنطقة قلمشاة - تطون فى الأجزاء الجنوبية من المنخفض ، وتجويف طامية - الروضة فى الجزء الشمالى الشرقى منه ، وأخيرا حوض الغرق السلطاني • أما بحيرة قارون نفسها فتمثل ظاهرة فزيوغرافية متميزة تضاف الى أقسام السطح بالمنخفض لتشكل معها جميعا إقليم المنخفض الفيومى •

هذا المظهر الحوضى محاط بالصحراء من جميع الجهات على منسوب يعلى الى ٣٥ متر فوق مستوى سطح البحر ، ومنه يأخذ منسوب الأرض فى الانحدار السريع نحو قلب المنخفض حتى يصل الى أدنى نقطة فيه فى قاع بحيرة قارون (-٤٥ م) فى الأجزاء الشمالية الغربية منها بالتحديد • ويبلغ معدل الانحدار الكلى الى داخل المنخفض من ١ : ٢٥٠ الى ١ : ٥٠٠ ويتخذ شكلا سلميا فى هبوطه من جوانب الصحراء المحيطة الى قلب المنخفض فيمر على مدرجات متتابة الأول منها عند منسوب خطى كنتور ٢٥ - ٢٦ متر عند اللاهون ، والثانى عند منسوب ٢٢ - ٢٣ متر الذى يقطع قرية سنورس ، الثالث بين كنتورى ١٠ و ٤٥ تحت الصفر مرورا بشواطئ البحيرة فتتدرج بذلك انحدارات المنخفض من ١ : ٤٠٠ الى ١ : ١٤٠٠ ثم الى ١ : ١٨٠ على الترتيب (٣) •

(ندوة تلوث البيئة)

ولقد كان لهذا النموذج انعكاسات واضحة على البنية الأساسية للنشاط البشرى هناك إذ انعكس بحدّة على خطوط النقل والمواصلات والمصارف الزراعية وقنوات الري والسكن والنشاط الزراعى حيث اتخذت شكلها الاشعاعى الذى يتجه من الجنوب الشرقى نحو الشمال الغربى عموما .

السكان ونموذج الفيوم :

العنصر الثانى المؤثر والجامع لكثير من العناصر الفرعية نوعا وكما هو السكان . فنموذج الفيوم يستحق أن نبحث فيه عن خصائص محددة أو على الأقل جامعة شبه مانعة لمثل هذه الخصائص . فهو نموذج لاقليم شبه الثبات أو اقليم طارد فى أحسن الحالات لو أخذنا حجم الاجهادات البيئية فيه قبل هذا العرض . ولكن الحقائق الديموجرافية تؤكد غير هذا . وان اعتبرنا هذه الحقائق مسلمات ، فلن يكون أمامنا الا تأكيد الزيادة الطبيعية للسكان كمعصر مرجح لزيادة سكان الفيوم عاما بعد عام ، واذا وردت بين المؤشرات الديموجرافية تلميحات عن الهجرة الى هذا المنخفض فهى مضللة الى حد كبير إذ أنها تعتمد فى قياس حجمها على محل الميلاد . فكل مقيم ولد خارج المنخفض يعد مهاجر ، وذلك جوهر الخلاف مع هذه الحقائق . ومن بديهيات القول فى موضوع الهجرة خطأ اعتبار محل الميلاد مقياسا صالحا للهجرة ، وعموما فليس هنا مجال مناقشة هذه الأمور وانما المؤكد أن هناك تزايدا سكانيا وهجرة الى الفيوم حسابها على أساس محل الميلاد ، والأولى زيادة طبيعية ، والثانية زيادة غير طبيعية ولكن يقينا ليست واقعا صادقا للهجرة ، لأنها جانب واحد منها وقد غاب حجم السكان المهاجرين من الفيوم مما يسقط تماما أية اعتبارات تؤكد على أنها هجرة صافية .

بلغ عدد سكان محافظة الفيوم ٨٣٩١٦٣ نسمة فى عام ١٩٦٠م وارتفع بعد ست سنوات الى ٩٣٥٢٨١ نسمة وفى عام ١٩٧٦ حيث أجرى التعداد العام للسكان بلغت الفيوم ١١٤١٨٧٩ نسمة وهذا يعنى أن الزيادة السكانية الكلية للسكان خلال الفترة ما بين عامى ٦٦ ، ١٩٧٦ بلغت ٢٢٪ وحتى لو احتسبنا حجم المهاجرين كما يقيدهم التعداد العام للسكان (مواليد خارج المحافظة) فانها لا تساهم كثيرا فى هذه الزيادة العالية ، إذ سجل تعداد عام ١٩٧٦ عدد المهاجرين الى الفيوم فى كل قطاعات السن والنوع ٥٧٠٧٦

الى ريف المحافظة وحضرها من شتى أجزاء مصر . اما فى عام ١٩٨٦ فقد بلغ عدد السكان هناك ١٥٤٢٠٥٨ نسمة كما سبق القول .

وعن كثافة السكان ، فقد بلغت ٦٢٥ نسمة فى الكيلو متر المربع . وهى بكل المقاييس مؤشر مضلل للضغط السكانى ، ان تحتسب عامة وحسابية ولكنها تفيد فى المقارنة عموما عندما نقول أنها أدنى كثافة سكانية فى محافظات مصر على الاطلاق بعد محافظة الاسماعيلية وتكاد تتساوى مع محافظة الشرقية . وتختلف هذه الكثافة بطبيعة الحال فى الريف عنها فى الحضر . ان بلغت فى الحضر ١١٩٢١ نسمة فى الكيلو متر المربع وهى بذلك تسجل أعلى كثافة عامة للسكان بين محافظات مصر على الاطلاق بعد محافظة الشرقية (مع استبعاد القاهرة والاسكندرية كمحافظات حضرية خالصة بالطبع) فى حين هبطت كثافة الريف هناك الى ٤٨٠ نسمة/كم^٢ ، وهى أدنى كثافة فى ريف مصر بعد البحيرة والاسماعيلية . وبذلك تكون الكثافة السكانية للحضر بالفيوم أعلى من مثيلتها على مستوى الدولة التى بلغت ٩٩٩٣ نسمة فى كل كيلو متر مربع فى مناطق الحضر عموما ، وأقل من كثافة سكان الريف المصرى التى بلغت ٦٠٩ نسمة/كم^٢ فى مناطق الريف عموما .

والسكان فى الحضر بالمحافظة هم ربع السكان عددا على وجه التقريب (٢٤١٪ تحديدا) وبذلك يشكل الريف هناك نسبة أعلى من مثيلتها على مستوى الدولة التى بلغت ٥٦٢٪ وحضرها أدنى من حضر مصر نسبة حيث بلغ ٢٢٨٪ ويمثل سكان الفيوم باعدادهم الكلية ٣١٪ من جملة سكان مصر ، أما سكان الحضر منهم فيمثلون ١٧٪ فقط من سكان مصر مقابيل ٢٤٪ لريفها من ريف مصر اجمالا .

ومن المؤشرات المهمة فى مجال التركيب السكانى بالفيوم المستويات العلمى هناك والذى سجلته بيانات التعداد السكانى عام ١٩٧٦ . فهناك ٧٢٪ من السكان يظلهم سواد الأمية ، وهى أدنى من نسبة الأمية على مستوى الدولة التى تبلغ ٤٤٪ . ومما لا شك فيه أن الريف يحظى بالنصيب الأكبر من الأمية .

ويشير التركيب العمرى للسكان الى أن ربع سكان المحافظة فى سن

الطفولة والكهولة ، فى حين أن ٧٥٪ من السكان تنحصر أعمارهم بين ٦ - ٦٤ سنة ويبلغون تحديدا ٧٥٩٪ من جملة سكان المحافظة . أما الأطفال الرضع فتبلغ نسبتهم هناك ٢٣٪ فقط ، ولا شك تتباين هذه النسب بين الريف والحضر بالمحافظة وهو انعكاس تقليدى لحياة الريف والحضر بطبيعة الحال .

وبالمثل ترتفع نسب فئات السن الوسطى هناك ، فهي ٧٨٪ فى الحضر و ٧٥٪ فى الريف . فالحضر جاذب الآن وتعريفه أكثر شمولا . كذلك فان نسبة النوع (وهى عدد الذكور لكل مائة أنثى) فى الريف كما هى فى الحضر اذ تبلغ ١٠٥ .

والسواد الأعظم من سكان المحافظة يعملون فى الزراعة ، اذ يستقطب هذا النشاط الاقتصادى ٧٠٧٪ من جملة سكانها ، أى أكثر بكثير من نسبة الدولة التى بلغت فى نفس التعداد ٤٧٧٪ ولى هذا النشاط العاملين فى قطاع الخدمات بنسبة مقدارها ١١٪ مقابل ١٨٢٪ على مستوى الدولة ، ثم الصناعات التحويلية ٦٥٪ (مقابل ١٣٣٪ لمصر) ثم التجارة ٦٪ (مقابل ٨٥٪ لمصر) ثم النقل والمواصلات فالتشييد والبناء وباقى الانشطة الأخرى بنسب قليلة متفاوتة .

والفيوم تستقبل من سكان بنى سويف وفقا لبيانات محل الميلاد أكبر أعداد الوافدين إليها ، تليها القاهرة ثم الجيزة فالنيل فأسىوط فالسويس ، تتراجع بعد ذلك سائر المحافظات الأخرى ، والملاحظ أن الهجرة الى الفيوم لامتدت قطب من الذكور قدر ما تستقطبه من الاناث ، خصوصا من محافظات القاهرة وبورسعيد ودمياط والبحيرة والاسماعيلية وبنى سويف والوادى الجديد ومطروح ، فالنساء من هذه المحافظات أكثر من الرجال وصولا الى الفيوم ، أما ما عداها من محافظات ، فتردد الفيوم بالذكر أكثر مما ترددهم بالاناث . ويستقبل الحضر أعدادا كبيرة من الوافدين اذا قورن بالريف (٢٩٧٨٥ مقابل ٢٧٢٩١ نسمة على الترتيب) وهذا أمر طبيعى ، لأن الريف لم يكن جاذبا فى يوم من الأيام التى تشهد تغيرات حضارية جذرية امتدت آثارها الى كل أجزاء الريف فى البلاد . بل ان هذه الأرقام كما سبق أن قدمت انما هى مظهر خادع للهجرة وغير واقعى ، أنه سجل لمحل الميلاد بصرف النظر عن واقعية الهجرة من محدوديتها . كما أن العدد الاجمالى

للانات المهاجرات الى الفيوم أعلى بكثير من العدد الاجمالى للذكور (٢٢٣٦٤ مقابل ٢٣٧١٢ نسمة) وربما كان الزواج هو العامل الأساسى فى هذه الظاهرة عندما يتزوج أبناء الفيوم من خارج محافظتهم خلال عملهم أو دراستهم أو لأية أسباب أخرى ثم العودة بزوجاتهم الى مسقط رأسهم بالفيوم .

الا أنه أمكن فصل أسباب الهجرة تبعا للنشاط الاقتصادى ، وقد لوحظ أن هجرة الذكور للمشاركة فى الأنشطة الاقتصادية لا تقارن بهجرة الاناث بحال من الأحوال . فقد بلغت الزراعة على سبيل المثال ٥٦١٧ نسمة من الذكور مقابل ٢١١ أنثى المهاجرون منهم ، كانوا على الترتيب ٤٨٥ نسمة من الذكور و ٢٦ أنثى فقط . والصناعات التحويلية التى استقطبت ١٥٠٣ نسمة من الذكور و ٥٢ من الاناث كان المهاجرون منهم ١٠٥٣ نسمة من الذكور وتسعة اناث فقط ٠٠٠ وهكذا ، الا أن باقى أعداد المهاجرات والذى يتفوق فى عدده على الذكور كما أسلفنا ، فقد جئنا الى المحافظة لأسباب أخرى أو أنهم ولدوا خارج المحافظة من أم وأب من الفيوم أساسا (٤) .

عناصر الاجتهاد البيئى :

ليس من الصعب تصور مقدار التشابك الذى يعكس مظاهر الاجتهاد البيئى وعناصره . كما انه من اليسير تصور عمل هذه العناصر بعضها مع بعض وارتباطها بعضها ببعض . ولكن العسير هو الخروج من عملية الاجتهاد البيئى لارتباط هذه العناصر ارتباطا دائريا لا نهائيا على الأقل حتى الآن . ما لم يتم حماية البيئة هناك فى اطار فهمها كمجموعة من النظم العاملة . وهناك عدة عناصر شكلت الاجتهاد البيئى فى الفيوم أخذنا منها نماذج ميدانية لمناطق حددناها على خريطة المنخفض ، ومن أهم هذه الاجتهادات (٥):

- ١ - الصرف الصحى .
- ٢ - الصرف الزراعى .
- ٣ - تجريف التربة الزراعية .
- ٤ - زحف العمران المدنى .
- ٥ - الاجتهادات البيئية لبحيرة قارون .

وسوف نتناول هذه المظاهر من منظور بيئى غير كمى وفى اطار تكاملى

وليس اقليمى للوقوف على مدى التشابك والتعقد الذى يصيب مظاهر الحياة الطبيعية والانسانية فى هذا الاقليم .

أولا : الصرف الصحى :

زحف الريفيون نحو مراكزهم العمرانية المتنامية تحت تأثير التغيرات الحضارية والتكنولوجية المصاحبة للعصر الى قراهم . واتجه هؤلاء الريفيون الى المصانع المختلفة طلبا للرزق الذى أخذ يضيق بهم مع تزايدهم من جهة ، ومع تدهور الأرض الزراعية من جهة أخرى لأسباب متعددة . فالأرض محدودة الرقعة ، ونظام الري والصرف يؤثر تأثيرا خطيرا على تدهور التربة ، ومظاهر حضارة المدن تزحف والكهرباء تنتشر والمصانع فى كل مكان ، فكان لابد من نمو مراكز العمران الحضرى فى هذه المحافظة بالتدريج ولكن بسرعة كبيرة .

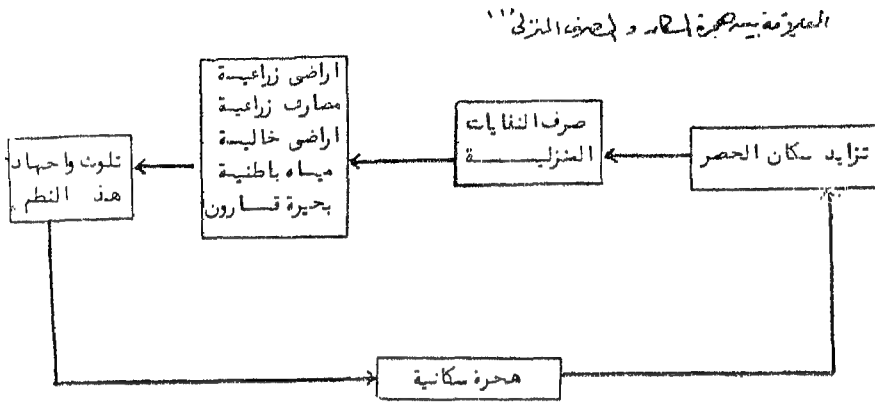
ومع تزايد هذه الرقع العمرانية عددا ومساحة ، ووفقا لمتزايد السكان فيها ، كان لابد من ارتباط المرافق ونموها تبعا لذلك . ولكن السكان اتجهوا الى التخطيط لأنفسهم بطرق عفوية فى غيبة من فهم النظم الايكولوجية وكيفية عملها ، ومن ثم تخلصت من نفايات صرف المنازل بأكثر من طريق ، واتجهت الى حيث لا ينبغى أن يكون الاتجاه بدون معالجة لهذه النفايات ، وكان من الضرورى أن يتم ذلك فى اطار من فهم هـذه النظم حتى لا تتعرض للاجهاد والتلف .

ولقد أمكن تحديد ستة أماكن تنصرف اليها مياه صرف المنازل وهى :

- (أ) الأراضى الزراعية عن طريق قنوات الري .
- (ب) المصارف الزراعية .
- (ج) أراضى خالية من العمران البشرى والزراعة .
- (د) المياه الباطنية عن طريق الخزانات الأرضية .
- (هـ) بحيرة قارون .

ولكن هذه المواضع عملت بطريقة غير مباشرة على طرد مزيد من السكان من الأراضى الزراعية والمناطق المجردة واتجهت الى مناطق العمران

الاجتهاد ، مما تسبب في مزيد من الاجتهاد لهذه النظم بتأثير تزايد السكان .
وربما يعكس الشكل التالي هذا النموذج .



وصرف مياه المنازل من المشكلات البيئية المؤثرة ، ولا ينكر أحد ما لهذا المصدر من خطورة على الصحة العامة مالم تعالج هذه المياه المعالجة اللازمة والمناسبة . ولقد أكدت الدراسة الميدانية أن هناك انعكاسات خطيرة لسوء صرف هذه المياه تمتد الى الصحة العامة في كل انحاء الفيوم ، بل ربما امتدت الى خارجها من خلال السلع الزراعية والسمكية المصدرة منها ، ولا نبالغ لو قلنا أن حجم التلوث في بحيرة قارون والأراضي الزراعية بتأثير هذه النفايات يفوق ما عداه في أى محافظة من محافظات مصر .

وكما هو معروف فإن مثل هذه المياه الخارجة من المنازل قد تتحمل ببعض الكائنات الدقيقة الحاملة للأمراض ، أو ذات القابلية السريعة للتحمل بالميكروبات الأمر الذى يجعلها من أخطر ما يساعد على انتشار الأمراض بين السكان . كذلك تلعب المياه الملوثة دورا هاما في نشر الأمراض المستوطنة وبصفة خاصة الاسكارس أو الدودة الشريطية . ولما كانت هذه المياه تنصرف الى مناطق تعد من المصادر الرئيسية للغذاء فى الاقليم ، فقد أصبح من الأهمية بمكان اجراء الفحوص والدراسات الباثولوجية على كل الخضروات المزروعة هناك والأسماك المصادة من بحيرة قارون حيث تنصرف مياه المجارى الى هذه وتلك وبصفة خاصة حول مركز سنورس ، إذ قد تساعد الخضروات

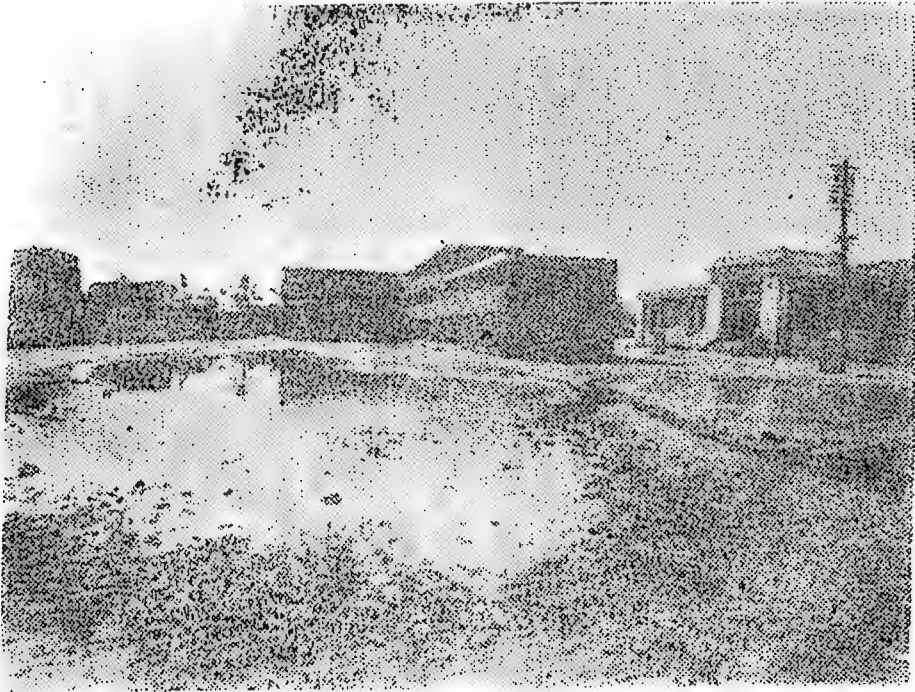
على انتشار الأمراض المعدية اذا ما تسلت اليها مياه صرف المنازل اذا لم تطبخ جيدا .

ويعتبر صرف هذه النفايات المنزلية الى قنوات الري ومن ثم الى الأرض الزراعية أو الى الأرض الزراعية مباشرة بالمتجاور ، من الأمور التي تنطوي على أخطار بالغة ، لأن الري بالنفايات الأدمية يؤثر تأثيرا سلبيا على خواص التربة ، اذ تعمل على تدهور قدرتها وعلى تفشي الأمراض بين السكان بسهولة . واستخدام مياه المجارى فى الزراعة ممكن ولكن بشروط أهمها معالجتها معالجة تخلصها من الاجهادات المصاحبة ، فليست مياه صرف المنازل بالضرورة هى بقايا أدمية ، بل عادة ماتكون مصحوبة بمواد كيميائية ودهنية ومنظفات وغيرها مما يتسبب فى كثير من المتاعب للبيئة الزراعية .

ويعمد الأهالى الى توصيل شبكة الصرف المنزلية اما الى خزانات أرضية أو الى مصرف أو قناة أو أرض خالية مجاورة، وفى الحالة الأولى وهى الخزانات الأرضية ، يحفرون الأرض على هيئة اسطوانة قطرها حوالى متر الى متر ونصف ولا تلبث أن تنبتق منها المياه الأرضية ، عند ذلك يتوقفون عن الحفر ويظل صرف مياه المنازل اليها ، ولا تزيد ولا تنقص ولكنها تصبح بمياهها الملوثة جزءا من المياه الأرضية التى لها ديناميكيته وحركتها، فهى دائما فى حركة وانتقال ، وبذلك تختلط هذه المياه بالآبار التى تحفر من أجل الشرب فى كثير من المراكز العمرانية ، ويتحدد عمق الخزان وفقا لموقع المنزل من الطبقة الحاملة للمياه أو المستوى المائى الباطنى بصفة عامة .

وعندما يقرر الأهالى أسلوبا آخر للتخلص من هذه المياه عن طريق أنابيب صغيرة تنصرف الى خارج المركز ، فانهم لا يختارون الانبوب المناسب لحجم التصريف بل يشاركون المسئولون عن الصرف الصحى فى مدن المحافظة على ذلك باختيار انابيب أقل من السعة الحقيقية التى تسمح بالتصريف المناسب الى حيث يريدون ، وبالتالي وجدت مناطق عديدة وقد فاضت بها مياه الصرف المنزلى بشكل يكاد يكون مألوفا . وربما تعكس الصورة الفوتوغرافية المرفقة ذلك للتعبير عن هذه الظاهرة بصدق بالمقرب من إحدى مدارس سندهور إحدى مراكز الفيوم حيث غمرت مياه الصرف المدرسة والنفاء الرئيسى لها بشكل يلفت النظر لموقعها فى منطقة منخفضة من جهة ولقرب انبوب الصرف الضيق منها من جهة أخرى .

وهكذا يصبح واضحا حجم الاجهاد الذى ينال من الرقعة الزراعية ومياه البحيرة والمناطق العمرانية والمصارف المختلفة بسبب هذا النموذج السيئ من نماذج الصرف الصحى ، بل ان هناك مصرفا كاملا استحدثه الأهالى يسير بمحاذاة الأرض الزراعية وقد تخصص فى صرف مياه مركز



مياه الصرف الصحى الملوثة تمتد الى ساحة المدرسة وطرق
قرية « أبو كساه » الصورة تتكرر بوضوح فى سنورس
وشكشوك وسنهور والشواشنة »

سنورس العمرانى ويصرف مياهه الى الأرض الزراعية أحيانا والى المصارف التى تعترضه أحيانا أخرى . كذلك فان الصرف عموما الى بحيرة قارون يصيب مياهها بمزيد من الاجهاد الذى ينعكس على الثروة السمكية ، وما يمكن أن يصيبها من جراء هذه المياه الملوثة . وربما كان تأثير مصارف الوادى وابشواى والشيخ علام وتنهلا واضحا تماما عند مصباتها فى بحيرة قارون من الغرب الى الشرق على الترتيب ، حيث أفاد الصيادون هناك بانعدام

- ٢٠٢ -

مناطق الصيد تماما بجوار هذه المصببات ، مما شكل مناطق اجهاد خطيرة لمياه البحيرة ومصادر رزق الصيادين هناك .

ثانيا : الصرف الزراعى :

تتصرف مياه الري بعد استخدامها فى محافظة الفيوم الى بحيرة قارون ، وتسبب هذه المياه فى تدهور الثروة السمكية لهذه البحيرة لما تتحمله من مبيدات حشرية تنصرف مع مياه الري الى المصارف التى تتجه محملة بها الى البحيرة ، والمعروف أن المبيدات الحشرية تثبط من عملية التخليق الضوئى للنبات وهى العملية التى يتوقف عليها التوازن البيئى وحياة الكائنات البحرية الدقيقة فى البحيرة ، حتى ان ثمة بعض النباتات اللازمة لوجود الأسماك قد أصبحت ذات مناعة ضد بعض المواد الهيدروكربونية السامة التى تؤثر بنسبة تركيزها العالى للسموم فى الاسماك .

كذلك فان المواد التى تتحمل بها مياه الأراضى قد أصبحت محملة بمواد كيميائية نشطة مصدرها الأسمدة التى تنجرف بقاياها مع المياه الواردة الى البحيرة . الامر الذى يتسبب فى نمو الطحالب ، والتى يتسبب تحليلها عادة فى استنزاف الاكسوجين المذاب فى المياه وهو الملازم للحياة السمكية ، فاذا كان الهدف هو زيادة الانتاجية الزراعية باستخدام مزيد من الاسمدة ومزيد من المبيدات الحشرية ، فان المنطق يقول بالا يكون ذلك على حساب الثروة السمكية المهددة فى بحيرة قارون .

وحتى فى حالة عدم نقص الانتاج بشكل مباشر ، فان التلوث يصيب الأسماك ومن ثم الانسان ، خصوصا لو أدركنا أن نسبة تركيز مادة مبيدة مثل الـ د.د.د فى اسماك البورى قد بلغت ٢٧ ملليجرام فى كل كيلو جرام كما بلغت فى سمك البلطى ١٤ ملليجرام/كجم، وفى سمك موسى ٢٩ ملليجرام/كجم، وكذلك فقد أكدت التجارب أن هناك بعض الأسماك الصغيرة التى تهلك لوجود تركيزات عالية للمبيدات الحشرية تصيبها ومنها البلطى خصوصا بالقرب من مصبات المصارف .

وينبغى الإشارة الى ان مادة الـ د.د.د تتركز فى الحشرات الزراعية وتسبب فى أضرار ايكولوجية جسيمة . ان تقدر تركزاتها فى العوالق بمياه

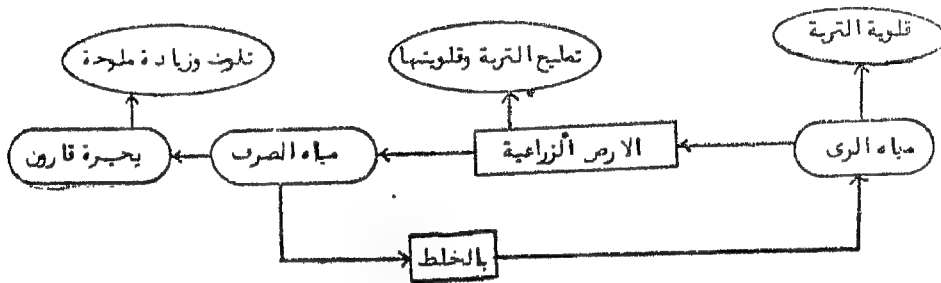
- ٢٠٣ -

البحيرة بخمسة وعشرين ضعفا من تركيزها فى المياه ذاتها ، ولما كانت الحلقة التالية فى سلسلة التغذية بالبحيرة هى الأسماك الصغيرة التى تتغذى على هذه العوالق ، فان الأسماك تصبح قادرة على تركيزها ٧٥٠ ضعف ماهى عليه فى المياه وثلاثون ضعف ماهى عليه فى هذه العوالق .

والمشكلة لا تنتهى عند هذا الحد ، بل ان لها ارتباط عضوى بطبوغرافية المنطقة وخريطة الصرف الى البحيرة . فالفيوم حوض داخلى مغلق . ولأن البحيرة هى الأدنى منسوباً من أى جزء فى هذا المنخفض ، فلم يكن أمامها من مخرج لصرف مياهها سوى هذه البحيرة . بمعنى اننا أمام أمر واقع لا يأتى علاجه بتغيير شبكة الصرف قدر ما يأتى بأسلوب آخر يأخذ فى حسابه النظام البيئى ككل . وتزداد المشكلة عندما تؤثر درجة الحرارة فى زيادة معدل البخر من المياه بالبحيرة وتتناقص بالتبعية كمية المياه منها ومن ثم ترتفع ملوحتها . ولما كان الصرف الى البحيرة محكوما بالرى فى الأراضى الزراعية هناك ، فان حجم التصريف من هذه الأراضى لابد أن يتعادل مع مياه البخر حتى يظل المنسوب ثابتا . ولكن الدراسة الميدانية أثبتت اسرافا زائدا فى مياه الرى مما يؤثر تأثيرا مباشرا على حجم المياه المنصرفة حتى أنها تفيض على جانبى البحيرة خصوصا فى فصل الشتاء ولا يمكن الادعاء بأن من أسباب ذلك مياه المطر القليلة الساقطة هناك .

ولأن مياه الصرف تكون محملة دائما بمزيد من أملاح التربة ، كما ان البخر لا يشمل هذه الأملاح ، فانها بتزايدها تصبح اضافة غير مرغوب فيها الى مياه البحيرة فاذا زاد منسوبها زادت أملاحها بالطبع وقد تفيض على جانبها لتغمر الأرض الزراعية المجاورة فتتلفها وتصيبها بضرر بالغ . أما اذا كان نقص منسوب مياه البحيرة واردا بتأثير نقص مياه الرى، فان البخر يزيد الملوحة فى وعاء محكوم ومحكم وهو البحيرة، مما يؤثر سلبا على الانتاج السمكى بارتفاع نسبة تركيز الأملاح فيها . وهكذا يكون ميزان الصرف الى البحيرة محكوم بمياه رى الأراضى الزراعية وبنظام غاية فى التعقيد، وعلاجه من أشد الأمور تكلفة، والتغافل عنه يصيب النظام السمكى والزراعى ببالغ الضرر ، لأن مياه الرى اذا زادت مثلت عبئا على سعة البحيرة ، مما يجعل من العسير اجراء أى تعديلات أو تحسينات على شبكة الرى والصرف ، وبالتالي يصبح الانتاج الزراعى متأثر بهذا الموقف الصعب أسير لحجم

مياه الري ، ويقترح البعض خلط مياه الصرف بمياه بحر يوسف (حمدان)
واعادة الري بها من جديد لتخفيف الملوحة من جهة واعادة الري بذات المياه
دون اضافة من جهة أخرى حتى لا تجهد البحيرة بمزيد من المياه ومزيد من
الأملاح ، الا أن أكبر المحاذير الموجهة الى هذا الاقتراح هو زيادة قلووية
الأرض الزراعية وزيادة ملوحتها ، والنموذج التالى يعكس الطريق المسدود
الذى تعيشه قصة الري والصرف بالمقيوم .



العلاقة بين الري والصرف الزراعى

ان هذه العلاقة الوثيقة بين الري والصرف ، وهذه الاجهادات المؤكدة
والواضحة للبيئة هناك للأسباب السالفة، تعنى أننا فى حاجة الى خطة قومية
للتغيير فى الهيكل الزراعى العام بالمقيوم . وشبكة الصرف قد بدأت أخيراً
فى الخروج من عقد الزجاجة فقط عندما استحدثت نظام الصرف الى وادى
الريان عن طريق مصرف الوادى بواسطة بربخ كبير قبل أن تتجمع فيه مياه
مصرف آخر تم تبطينه وهو « مصرف تصافى شكشوك » ولم تحدد خرائطنا
المصرية حتى الآن . والمعروف أن هناك شبكة من المصارف تعتمد انحداراتها
من انحدار سطح الأرض التدريجى ومنها مصارف : الوسطانى والروضة
وبحر الرويات والبطس وطامية وتنهلا والشيخ علام وأبشواى وأبو كساه
والوادى والطاجن وأبو عوض والغرق السلطانى والمشرى ويعتبر مصرفى
أبشواى وأبو كساه وكذلك طامية بفروعه عند المصب فى البحيرة من أخطر
مصادر الاجهاد البيئى فى اقليم شاطئ البحيرة (٧) .

ثالثاً : تعريف التربة الزراعية :

تكاد محافظة الفيوم تكون هى المحافظة الوحيدة التى يتم فيها تعريف
التربة الزراعية لمصالح مصانع الطوب داخل المحافظة نفسها . بمعنى أن

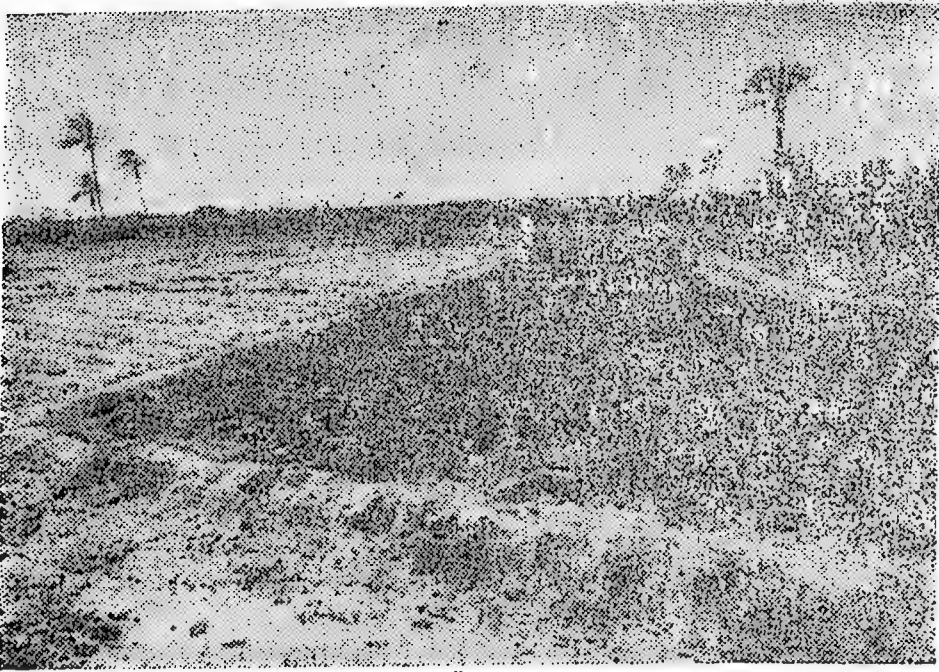
الأرض الزراعية بالفيوم هى التى شيدت العمران الحديث فى هذه المحافظة . ورغم الفقر النسبى فى تربة الفيوم ، ورغم الآثار السلبية الواضحة للأهالى هناك والمتعلقة بالتجريف ، الا أنهم قطعوا شوطا كبيرا فى هذا المجال . ذلك الشوط الذى دفعهم الى علاج الطرق لحمايتها من الانهيار بتأثير عملية التجريف بجوار الطرق الرئيسية هناك .

ويعتمد الأهالى الى اقامة قمائى الطوب فى قلب الرقعة الزراعية، ويتم التجريف حولها أو بالقرب الملاصق لها تماما ، وقد أمكن حصر أكثر من عشرون مصنعا تم وقفها وتحويلها الى مصانع للطوب الأحمر من الطفلة ، ولكن المشكلة هنا تختلف عن ذات المشكلة فى مكان آخر من مصر ، فبسؤال أصحاب هذه المصانع افاد معظمهم بأنه مادمات الأرض لا تعطى من المنتج الزراعى ما يتعادل مع الاهتمام بها والانفاق عليها ، فما هو الضرر لى استخدامها فى صناعة الطوب . . ، أليست هذه الصناعة أفضل مما لو تركت نهبا لمتزايد الأملاح والبوار ؟ والغريب أنهم لا يزالون على اصرارهم بأن ظلما ما قد وقع عليهم من جراء قانون منع التجريف وتجريمه الذى ظهر أخيرا لحماية الأرض الزراعية .

والحقيقة أن الأرض الزراعية المجرفة لم تكن بهذه الصورة السيئة، وانما ظهرت آثار التجريف عندما ارتفعت المياه الباطنية التى مصدرها أساسا الرى والصرف ، ومع ترك الأرض بورا عن عمد لاستخدامها فى مصانع الطوب ، بدت شديدة الملوحة وقد انتشرت الأملاح على سطحها .

ويحاول الأهالى اليوم اعادة استصلاح الأرض الزراعية بعد وقف عملية التجريف بقوة القانون ، ويعتبر استصلاح مثل هذه الأراضى رهن بالتكاليف اللازمة لغسل الأرض وتخلصها من الأملاح ، وذلك بدوره رهن بالمدة التى انقضت منذ تجريفها . ونظرا لمكون التجريف قد تم تدريجيا، فإن استصلاح هذه الأرض يتم تدريجيا كذلك . فأحدثها تجريفا أقلها تكلفة وبالتالى تكون هى الأسرع فى الاستثمار الزراعى مرة أخرى، ورغم ما ينتظرها من اجهادات تتعلق بهبوط مستوى سطحها دون أرض أخرى ملاصقة تروى وتصرف، ومن ثم سوف تتعرض ان عاجلا أو آجلا الى مزيد من البوار يخرجها تماما من المساحة المنزرعة . والصورة التالية تمثل ثلاث مراحل واقعية

لعملية الزراعة على الأرض التى سبق تجريفها وهى على الطريق من مدينة الفيوم الى قرية سنهور .



ظهور كنتور جديد للأرض بعد تجريفها . الصورة توضح منسوبى الأرض قبل وبعد التجريف . السمك أكثر من ثلاثة أمتار والمساحة عشرات الأفدنة أصبحت كلها بور بتأثير الأملاح . الصورة تمثل محاولة حديثة جدا لاستعادة زراعة الأرض المجرفة .

« الصورة فى الطريق من الفيوم الى « كفر عبود » عدسة ١٨٠°

وبعضانية مزيد من الأراضى المجرفة ، وجد أن هناك أجزاء اقتربت من الطريق الرئيسية وأخرى من المصارف وثالثة من مجارى مياه الري وهذه الثلاثة غير ما هو فى قلب الأرض الزراعية بطبيعة الحال قد أخرجت مساحة كبيرة من الأرض الزراعية عن الزمام الزراعى الفعلى غير محسوبة حتى الآن ، وكل البيانات المسجلة بالوحدات الزراعية تحتسبها كأرض زراعية . وقد بدأ أصحاب المصانع فى جلب الطفلة من محاجرها المجاورة بـمنخفض الفيوم الى الشرق والشمال من كوم أوшим ، والمعروف

- ٢٠٧ -



بعد تجريف الأرض أصبح من الضروري حماية الطريق المجاور
من الانهيار • « الطريق من الفيوم الى سنهور »

أن هذه المناطق من أغنى مناطق الدولة بالطفلة اللازمة لصناعة الطوب ، وربما يعود للأرض الزراعية من جراء ذلك مزيد مما فقدته بعد محاولات الأهالى المستميتة لاعادة استصلاحها نظرا لمحدودية الرقعة الزراعية من جهة وللتزايد المستمر فى سكان المنخفض من جهة ثانية • ويحاول السكان أمام النفقات الباهظة التى يستلزمها الاستصلاح فى أرض غير سوية اختيار بعض الحاصلات التى تتلائم مع ملوحة التربة التى أصبح من الصعب تجنبها ، ومن ثم انتشرت زراعات الشيح على مساحات كبيرة من الأرض المجرفة أو المجاورة للمصارف والملاحات •

رأبها : زهف العمران المدنى :

هذه ظاهرة عالمية بطبيعة الحال ، واستقطاع أراض زراعية لصالح المدن الرئيسية والاقليمية أمر محقق واتجاه عام يصعب تجاوزه • ولكن المشكلة البيئية هنا تكمن فى ان اتساع رقعة العمران الحضرى تتم بصورة عشوائية ، وان تقدير ما هو صالح لهذا المد العمرانى وما هو غير ذلك لا يتحقق فى الفيوم • فلا يوجد كردون واضح ومحدد لمدن مراكزها المختلفة والبناء يتم عشوائيا بشكل فريد • ولاشك أن مثل هذا التوسع انما يعكس واقع من اثنين :

- ١ - إما هجرة من الريف الى الحضر •
- ٢ - أو تغير فى النمط التقليدى لتخطيط القرية •

ونحن مع الاتجاه الثانى الذى يؤكد الواقع ، فقد تغير هذا النمط تغيرا فريدا فى الآونة الأخيرة ، وأصبحت القرى الصغيرة مراكز عمرانية، وتغيرت المراكز العمرانية الى مدن تزخر بكل مظاهر المدينة ومثالبها • وقد ساعد على ذلك ارتفاع كبير فى مستوى معيشة السكان ، وربما يتضح ذلك من حجم الكم المادى المتوفر للسكان فى منازلهم من أجهزة ومعدات الكترونية، وسيارات • حتى أصبح تصور القرية المصرية التقليدية جزءا من تاريخ العمران فى مصر •

ومن خلال العمل الحقلى فى قرى أبوكساه وشكشوك وسنهو وطبهار أمكن الوقوف على عدد من الظواهر المستحدثة فى تلك المواقع التى تعد فى مجملها قرى لا ترقى الى مستوى المركز ومن أهم هذه الظواهر مايلى :

- ٢٠٩ -

- ١ - ان الوظيفة الرئيسية للسكان فيها هى الزراعة أو الصيد .
- ٢ - ان أجهزة الاتصال الاعلامى الكهربائىة لا يخلو منها منزل تقريبا .
- ٣ - ان ملكية السيارات أمر شائع بين السكان فيها .
- ٤ - ان احلال مادة البناء القديمة (اللبن) بالمطوب الأحمر قد تم منذ أكثر من خمسة عشر عاما لحوالى ٧٠٪ من مساكنها على الأقل .
- ٥ - انها لاتخضع الى تخطيط عمرانى أو صحى منظم .

ولا شك أن الخروج من الموضع الذى اختارته هذه القرى الى مساحات تجاوزت حجمها منذ عشرين عاما مرتين أو ثلاثة ، انما تم على حساب الأرض الزراعية المجاورة . وكان يكفى أن تقام منشأة حكومية أو مصنع يبعد قليلا عن القرية لكى يمتد العمران اليها ، الا أن أغرب ما فى هذه العملية أن الحكومة قد ساهمت فى هذا الاجهاد البيئى للأراضى المحيطة بالقرى بالبناء المباشر وسط الأرض الزراعية لمرافق حيوية كمراكز الصحة والمدارس وغيرها ، حتى أن أمثلة صارخة لهذا الاتجاه أمكن تصويره فى أكثر من موقع ، كما أن القرى البسيطة قد ابتلعتها المراكز العمرانية القريبة منها واحتوتها تماما ، وخير مثال على هذا دار الرماد التى ابتلعتها الفيوم تقريبا .

والذى يعنينا أكثر ، ونحن نتناول ظاهرة الزحف العمرانى على الأرض الزراعية ، تفرد هذه المنطقة بظواهر شاذة قد تختلف فيها عن أماكن أخرى بمصر ، وعلى سبيل المثال فإن انتهاك حرمة الأرض الزراعية الخصبة لا يعنى شيئا للمجالس المحلية هناك ، بدليل أنها تشرف على بناء المرافق الحكومية فيها بلا ادنى تخطيط ، ففى سنهور وشكشوك وأبوكساه قامت المدارس خارج نطاقها وبعيدا جدا عنها فى قلب الأرض الزراعية (الصورة) كذلك كانت محطة تكرير مياه أبوكساه التى يتولى ادارتها ثلاثة أو أربعة موظفين غير مؤهلين ، وبديهي أن تجهد مياه الشرب اللازمة لتغذية هذه المراكز التى اتسعت كثيرا ومن ثم نعود الى مشكلة صرف المنازل ، وهذا هو الارتباط الحتمى لعناصر النظام الذى تحدثنا عنه فى بداية هذه الدراسة . وتعتبر مشاكل الطرق والصرف ومياه الشرب والرعاية الصحية والتعليم من أكبر المشاكل التى تتعرض لها هذه المراكز . فالطرق على سبيل المثال غير مؤهلة (ندوة تلوث البيئة)

- ٢١٠ -

لحركة نقل الركاب والسلع من هذه المراكز واليهما ، كما أن طاقة مياه الشرب غير كافية وكذلك مراكز ودور الرعاية •

ومن أخطر المشاكل البيئية هناك ، وجود بعض هذه المراكز العمرانية بالقرب من شواطئ البحيرة ومن ثم امتدت خدماتها الى الجانب السياحي هناك ، وظهرت عدة منتديات كانت دون المستوى السياحي اللازم توفره في المنطقة ويمكن القول ببساطة أن العمران الحضري في الفيوم لا يزال يلبس ثوب القرية المصرية القديمة، ومن ثم كان هناك انفصام بين السكان ومتطلباتهم من جهة وبين المظهر الحضري الذي ظهر واضحا ومتناميا هناك • وعلى هذا يمكن تحديد أهم ملامح الاجهاد البيئي هناك على النحو التالي :

- ١ - نقص الأرض الزراعية •
- ٢ - اجهاد التربة عن طريق الصرف المنظم •
- ٣ - تلوث المياه الباطنية في المنخفض لانتشار خزانات الصرف داخل المنازل والتي تحفر وصولا الى مستوى هذه المياه •
- ٤ - اجهاد الطرق الترابية البسيطة وزيادة تلوث الهواء بالتربة •
- ٥ - اجهاد للمظاهر السياحية •
- ٦ - اجهاد سلوكي تلخصه المباني الحكومية في وسط الأرض الزراعية •
- ٧ - اجهاد للصحة العامة عن طريق فقر المرافق الصحية المصاحبة لهذا التوسع وعدم انتشارها بما يلائم الرقعة السكنية •
- ٨ - سوء تخطيط العمران وضيق الشوارع وانتشار الأمراض الفيروسية الحادة والطفيلية المعدية •

ويعتبر مثل هذا المد العشوائي الخطير من المظاهر الشائعة عموما، ومن أهم ما يذم ملاحظته أن انتشار هذه الظاهرة يعطى مزيدا من الانتشار ، وفي كل الأحوال أمكن استقصاء المبررات الداعية الى ذلك الاتجاه من الأهالي ومن أعيان هذه المراكز ومن عينة الاستقصاء من طلاب وطالبات الجامعة والتي ملخصها القول بأن هذه الامتدادات انما تتم على حساب أرض بور وليس على حساب أرض خصبة ، الا أن الدراسة الميدانية تضدح هذا الزعم في معظم الحالات •



Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

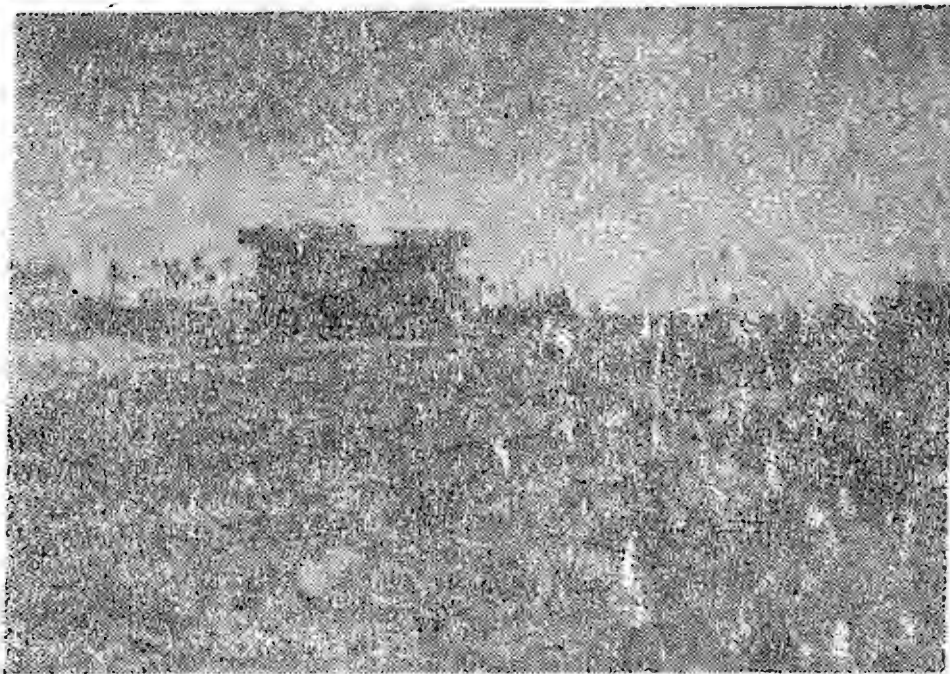


Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



زحف عمراني كاسح للأرض الزراعية بالفيوم « المدينة »
« الصورة بعدسة ١٨٠° لظهار الأمتداد »



منزل ومشروع محلات تجارية - نواة جديدة لتدمير الأرض
الزراعية - أطراف « سنهور »

خامسا : الاجهادات البيئية لبحيرة قارون :

تعرضنا لجانب من المتاعب التى تتعرض لها بحيرة قارون ، ان هذا المظهر الطبيعى يفرض وجوده على العديد من العناصر الجغرافية (طبيعية وبشرية) التى تقترب بالمقيوم فالمصرف والرى والصيد والسياحة كلها ارتبطت بهذا العنصر . لهذا كان لابد من ايلائها عناية خاصة حتى يظل نظامها البيئى يعمل لصالح السكان فى هذه البقعة من أرض مصر .

وللبحيرة بالاضافة الى ما تعرضنا اليه عند دراسة الصرف مشاكلها الخاصة كنظام وهى كمورد مائى فلا بد أن تكون مصدرا للثروة السمكية التى يقوم عليها نشاط اقتصادى يعتمد عليه كثير من السكان .

ولقد هبط انتاج البحيرة من الأسماك النيلية التى كانت تأتى اليه مع مياه بحر يوسف ، وكانت هذه المياه التى ترفد البحيرة تتدفق محملة بالأملاح الغذائية المخصبة كالفوسفات والنترات وهى أساسية للانتاج الأولى فى البحيرة كما هو معروف . وكان من الطبيعى أن يكون مصدر المياه مستقرا لهذه البحيرة بتأثير المصارف التى تصرف مياه الرى من الأراضى الزراعية اليها ، وهكذا حلت مياه مجهدة محملة بالأملاح المذابة من التربة مفعمة ببقايا الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية محل مياه النيل العذبة الغنية بالأملاح الغذائية اللازمة للانتاج الأولى بالبحيرة ، وكان هذا هو بدء الاجهاد البيئى الشديد لهذه البحيرة .

وتؤكد الدراسات أن درجة ملوحة بحيرة قارون فى اضطراب مستمر عاما بعد عام، فبعد أن كانت درجة ملوحتها حوالى ١٢ جم فى الألف عام ١٩٢٨ أصبحت فى بداية الستينيات تتراوح ما بين ٢٥ - ٣٠ فى الألف (أنور عبد العليم) واليوم تجاوزت ٤٢ فى الألف (كلية الزراعة بالفيوم) ، وبالتالى كان لهذه الزيادة تأثير سلبى انعكس على انقراض أكثر أنواع الأسماك النيلية مثل القرموط واللبيس والبياض وان ظل نوع البلطى الأخضر تقدرته على التكيف مع درجات الملوحة العالية .

ولقد تسببت الملوحة العالية فى مياه البحيرة الى اقترابها من بيئسة المياه البحرية ومن ثم كان ازدهار أنواع جديدة من الأسماك مثل البورى

والطوبار والتي كانت تنقل زريعتها بالملايين كل عام من محطة طلمبات المكس بالاسكندرية ، ويفيد الأهالى أن هذه الزريعة قد جاءت فى العشر سنوات الأخيرة من جمصة ، ولكنها أصبحت الآن متوفرة الى حد ما فى البحيرة مما قلل من عملية جلبها من هذه المناطق البحرية .

كذلك نجحت اقلمة أسماك موسى « السفوليا » وهى بحرية المنشأ والحياة وان كانت مصائدما فى البحيرة لا تتوفر الا فى قيعانها . ومع انتقال زريعة البورى من المكس ، الى البحيرة بصفة استمرت فترة طويلة من الزمن ، فقد تأقلمت فى البحيرة كائنات نباتية وطحلبية مصاحبة فعمرت البحيرة ببعض الاحياء النباتية والحيوانية البحرية الأخرى من أنواع البحر المتوسط ، ولقد تم هذا التأقلم عفويا من غير قصد بطبيعة الحال ، وجاء مصاحباً للهجرة القسرية للبورى من المكس اليها عندما وفدت بذورها أو بعضها فى أطوار نموها مع زريعة الأسماك المنقولة للبحيرة ، ومن أهم تلك الاحياء طحالب حمراء من نوع بوليسيپونيا Polysiphonia وهو الذى انتشر فى البحيرة بغزارة . ويطلق عليه الأهالى هناك اسم الهليف (٨) .

ويبدأ الاجهاد البيئى مع وجود هذه الطحالب ، اذ ان تكاثرها بغزارة يعرضها للمتغفن فى قاع البحيرة خاصة فى فصل الصيف الذى يشهد فيه البخر وترتفع الحرارة ، وهذا فى حد ذاته يقلل من كمية الأكسوجين المذاب فى مياه البحيرة واللازم لتنفس الاسماك مع زيادة فى تكون بعض الغازات السامة التى يشعر الأهالى برائححتها الكريهة بجوار شواطئ البحيرة فى بعض المناطق (بالتحديد غاز كبريتوز الايدروجين) .

ثم نأتى لنوع آخر من أنواع الاجهاد البيئى للبحيرة وانعكاساته السلبية على تكاثر الأسماك خاصة البورى منها والطوبار فى مياه بحيرة قارون . فالمعروف أن هذه الأسماك لايد من خروجها الى مسطحات بحرية تتوالد فيها ، ولا يمكنها التفريخ فى مياه البحيرات عموما ، وقد كان هذا النمط الحياتى بين الأسباب التى حدثت بالمسؤولين عن اكنثار هذه الأنواع فى البحيرة الى نقل زريعة هذه الأسماك من البحر الى البحيرة مباشرة من أن الى آخر ، ويقترح البعض (أنور عبد العليم) اجراء تجارب على حقن

هذه الأسماك بالهرمونات لحملها على التوالد فى مزارع تقام على شاطئى البحيرة أو تربيتها بعض الوقت فى مياه ذات ملوحة منخفضة نسبيا ومن ثم نقلها الى مياه ذات ملوحة أعلى (٩) .

ومن بين الاجهادات البيئية الأخرى لنظام البحيرة ما تتعرض له الاسماك فى بعض مراحل نموها للمهالك . فالأسماك تعتمد فى حياتها الطبيعية على موجات المياه التى تصب فى البحيرة حيث تتسبب فى انتقالها من مكان الى آخر داخل البحيرة من أجل الغذاء والقوالد لذلك كانت مناسب المياه المنخفضة والمتذبذبة تبعا لكمية مياه الرى المنصرفة الى المصارف التى تقذف بمياهها الى البحيرة بين حين وحين ، ذات تأثير مدمر أحيانا لحركة هذه الاسماك فى مراحل نموها الأولى بصفة خاصة حيث تتعرض لخسائر فادحة ومهلك لكثير من صغارها، وعندما تكون مناطق المسطح البحيرى هادئة بعيدا عن مسببات هذه المصارف، تأثر الأسماك هذه المتاعب وتعيش هناك، ولكن ذلك يصبح قصرا على الأنواع التى تلائم المياه الهادئة والتى لا تعيش فى مياه ذات تيارات دافئة .

وبالإضافة الى هذه الاجهادات البيئية التى تتعرض لها الأسماك بل والحياة البحرية عموما، فإن البحيرة نفسها بمياهها تصبح مصدرا من مصادر التلف البيئى عندما تزيد مياهها عن منسوب معين ، ونحن نعلم أن منسوب مياه البحيرة لايزيد ولا ينقص الا بمقدار المنصرف اليها من المياه التى هى أصلا مياه الرى أى أن مياه الرى هى التى تحدد بكميتها ما يمكن أن تتعرض له البحيرة من نذبذبة فى مياهها ، ويعتبر الرى الزائد مصدر قلق شديد لسكان الساحل البحيرى وأراضيههم. إذ أن ذلك يتسبب فى غرق المحاصيل بمياه البحيرة . وبذلك يصبح أمر المساحة المحصولية رهنا بظروف البحيرة نفسها ، وهذا أمر نادر ما نجده فى بحيرة من بحيرات العالم الداخلية . ولقد أقيمت بعض الحواجز فى منطقة أطلق عليها الأهالى منطقة البطنة لحجز المياه من البحيرة حتى لا تتدفق الى أراضيهم .

وبذلك يمكن تصور الطريق المسدود الذى لا يسمح للأرض الزراعية بأن تزداد مساحتها المحصولية بأى قدر ولو بسيط حتى لو توفرت المياه ، بأن المياه والرى لمساحات أكبر يصبح فى غاية الدرج لأن نتيجته هى نفس

النتيجة التى تؤدى الى خفض مساحة الأراضى الزراعية ، ويمكن تصور هذه
الفرضية على النحو التالى :

١ - مياه الري أكثر ——— أرض زراعية أكثر ——— طغيان البحيرة
أرض زراعية أقل .

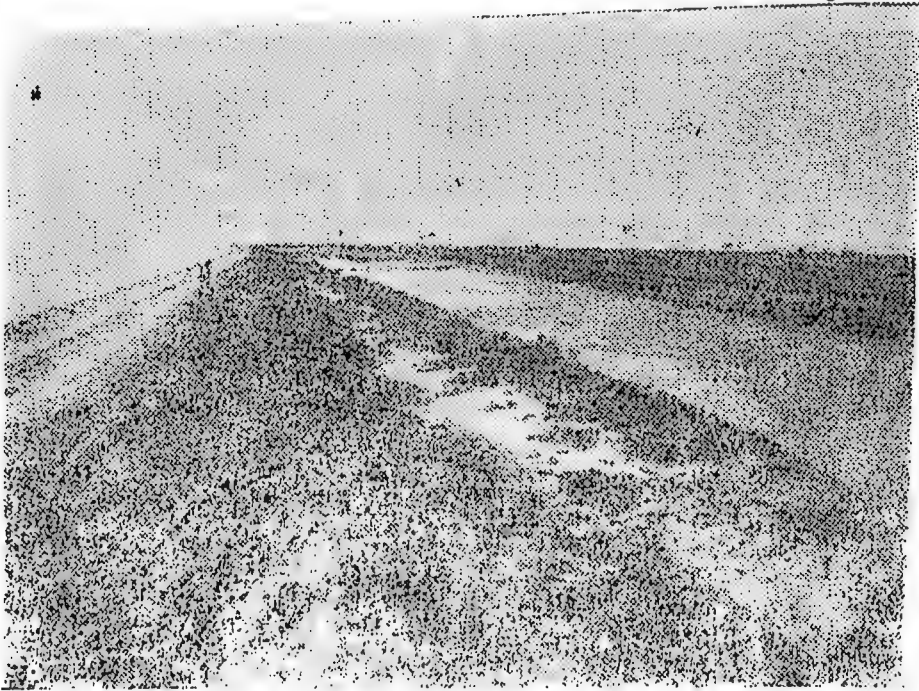
٢ - مياه ري أقل ——— عدم طغيان البحيرة ——— أرض زراعية أقل .

وهكذا يرتبط نظام الري والصرف والزراعة كلها وبحيرة قارون بحلقة
متينة محكمة لا يمكن التغاضى عن ارتباط حلقاتها ارتباطا لصيقا فى نظام
شامل كامل يؤكد ضرورة النظرة البيئية التكاملية الواجب مراعاتها عند
معالجة أى مشكلة من هذه المشاكل .

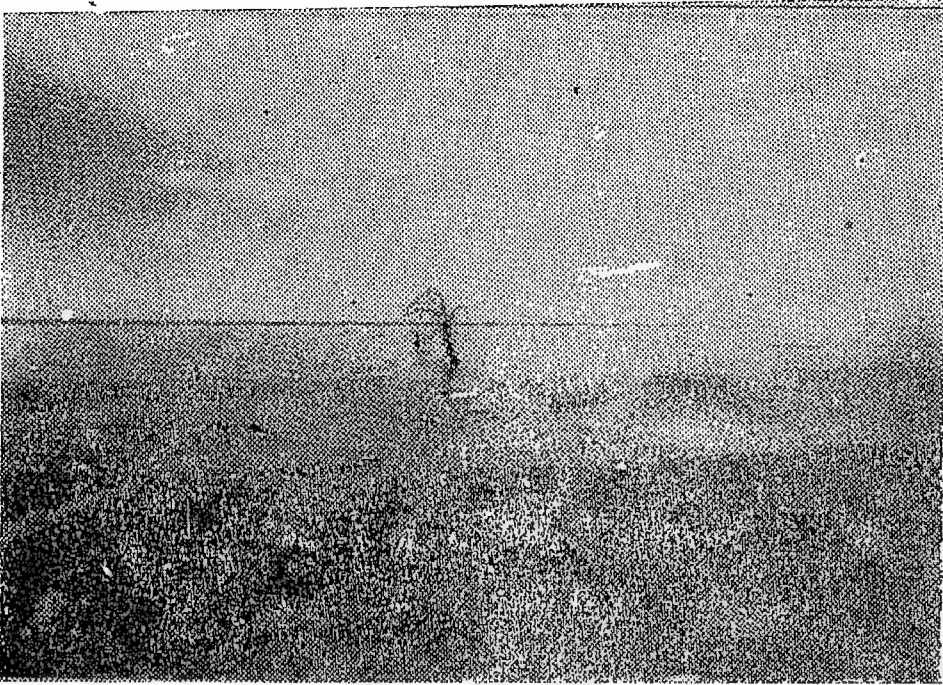
ومن عجب أن نرى أن ثمة صناعات قد قامت فى المنخفض كانت مياه
البحيرة أساسا لموادها الخام ، فقد بدأت بعض شركات الأملاح فى التواجد
على ضفاف البحيرة لضخ المياه المالحة منها الى أحواض مجاورة لتجفيفها
واستخلاص الأملاح منها . وهناك شركة ضخمة - سميت بالشركة المصرية
للأملاح والمعادن - قد أقامت مضخاتها الضخمة على ضفاف البحيرة وبدأت
فى نقل المياه من البحيرة للتخفيف من زيادة سعتها المائية بالصرف المتزايد
أو هكذا تزعم الشركة ، ولقد تسبب هذا الأمر فى غمر الأراضى الزراعية
المجاورة للبحيرة بالمياه بواسطة طلمبات الضخ الكبيرة التى شيدت على
شواطئ البحيرة . ولقد أطلق الأهالى على هذه الأراضى أرض الملاحات
وهى مساحات تزيد عن ألف فدان كانت خاضعة للإصلاح الزراعى
ولكن البوار أصابها لاهمالها فتزايدت الأملاح فيها زيادة كبيرة لانخفاضها
وطغيان مياه البحيرة عليها عندما تزيد مياه الصرف . وكان من المتصور أن
تكون هذه الأراضى مصدرا للتوسع الزراعى بعد إعادة استصلاحها ، ولكن
ما حدث هو العكس ، فقد تسببت بعد تقسيمها الى أحواض يبلغ مساحة
الواحد منها ٢٥٠٠٠٠ متر مربع فى غمر مساحات هائلة من مياه البحيرة
لها دون مراعاة لما تحدثه هذه المياه المجهدة للأراضى الزراعية المجاورة .

فقد تسببت مياه أحواض شركة الملح فى تبوير مئات الأفدنة ورفعت
من مستوى الماء الباطنى، وقضت بالتسرب على كثير من الأجزاء المجاورة

دون النظر الى النظام البيئى الشامل للأرض الزراعية هناك • ولقد اثبتت
الدراسة الميدانية أن حجم الاجهاد البيئى للأرض الزراعية المجاورة لأراضى
الملاحات قد أخرجها نهائيا تقريبا من الأرض الزراعية •



الملاحة الجديدة فوق الأرض الزراعية « الى اليسار » تستمد مياهها من
بحيرة قارون بواسطة الضخ ويلاحظ البوار الشامل للأرض المجاورة « الى
اليمين »



أرض زراعية تحولت الى أحواض ترسيب الملح « لاحظ مقدار الغمر من ارتفاع النخلة » الصورة جنوب غرب شكشوك »

وتعمل الشركة الآن فقط على تبطين جوانب هذه الأحواض بطرق بدائية للغاية ، وهى بذلك تحاول - وهما - أن تتفادى عملية تسرب المياه للأرض الزراعية المجاورة •

ويعتبر ضخ المياه بالمطلمبات الى الأراضى المجاورة للبحيرة من أخطر الأمور التى تهدم النظام البيئى للبحيرة أيضا • اذ أنها تبتلع ملايين من « الزريعة » من الاسماك التى تلقى فيها أو تربي على مياهها ، كما تنقل الى الأحواض مياهها ملوثة بمياه الصرف المجهدة بمزيد من الكيماويات الضارة كالمبيدات الحشرية والاسمدة الكيماوية والعضوية ومياه صرف المنازل والمصانع المنصرفة اليها • ان الاجهاد الذى تعاني منه البحيرة كبير ولاشك ، ولكن الخطورة تبقى فى نقل مظاهر الاجهاد الى حياة السكان وفرضها عليهم عن طريق شركة من الشركات لا تعرف كيف تلائم مادتها الخام مع متطلبات البيئة • وكأن شواطئ مصر كلها قد افقرت وبحيراتها الشمالية قد نضبت

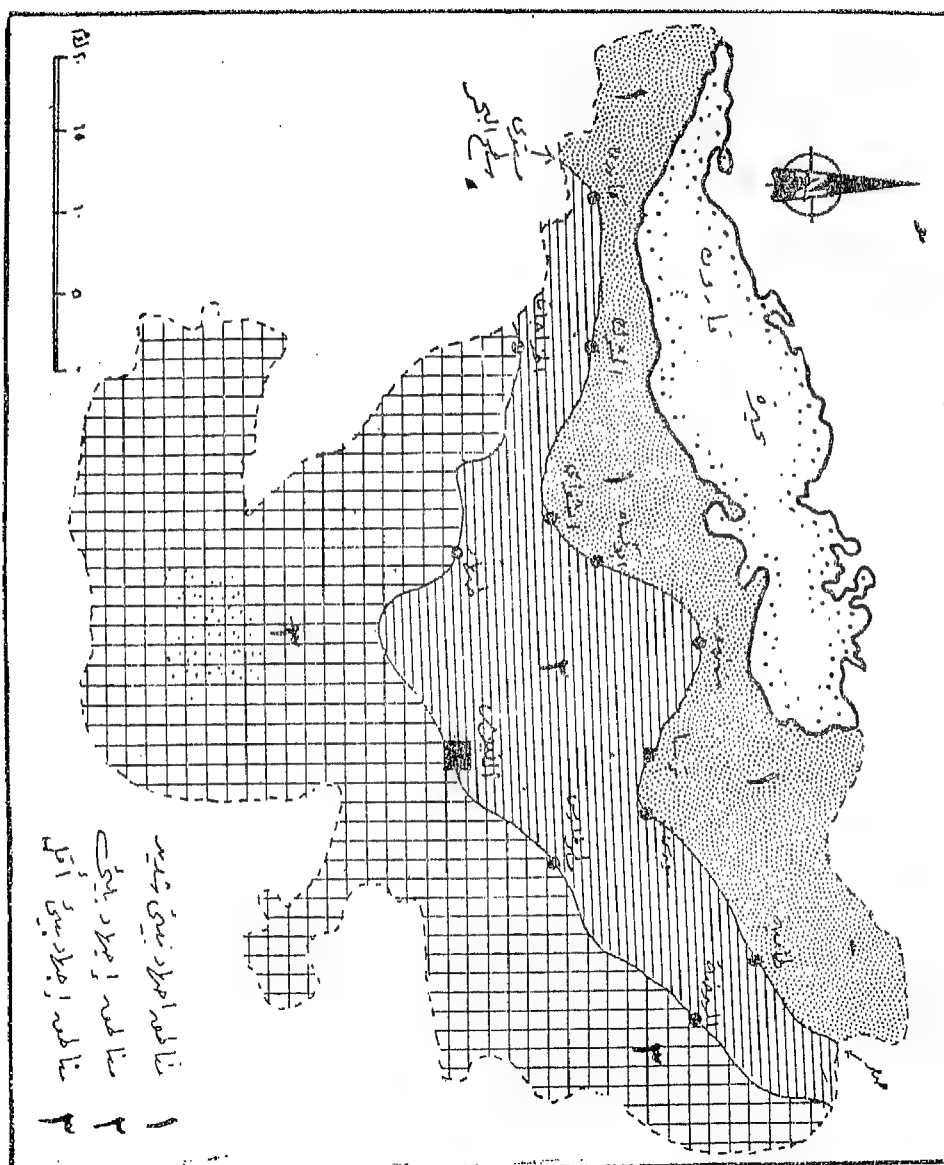
حتى تأتي مثل هذه الشركة لتستخلص الملح من بحيرة يزداد تلوث مياهها يوماً بعد يوم حتى ولو كانت الأملاح المستخلصة من نوع خاص .

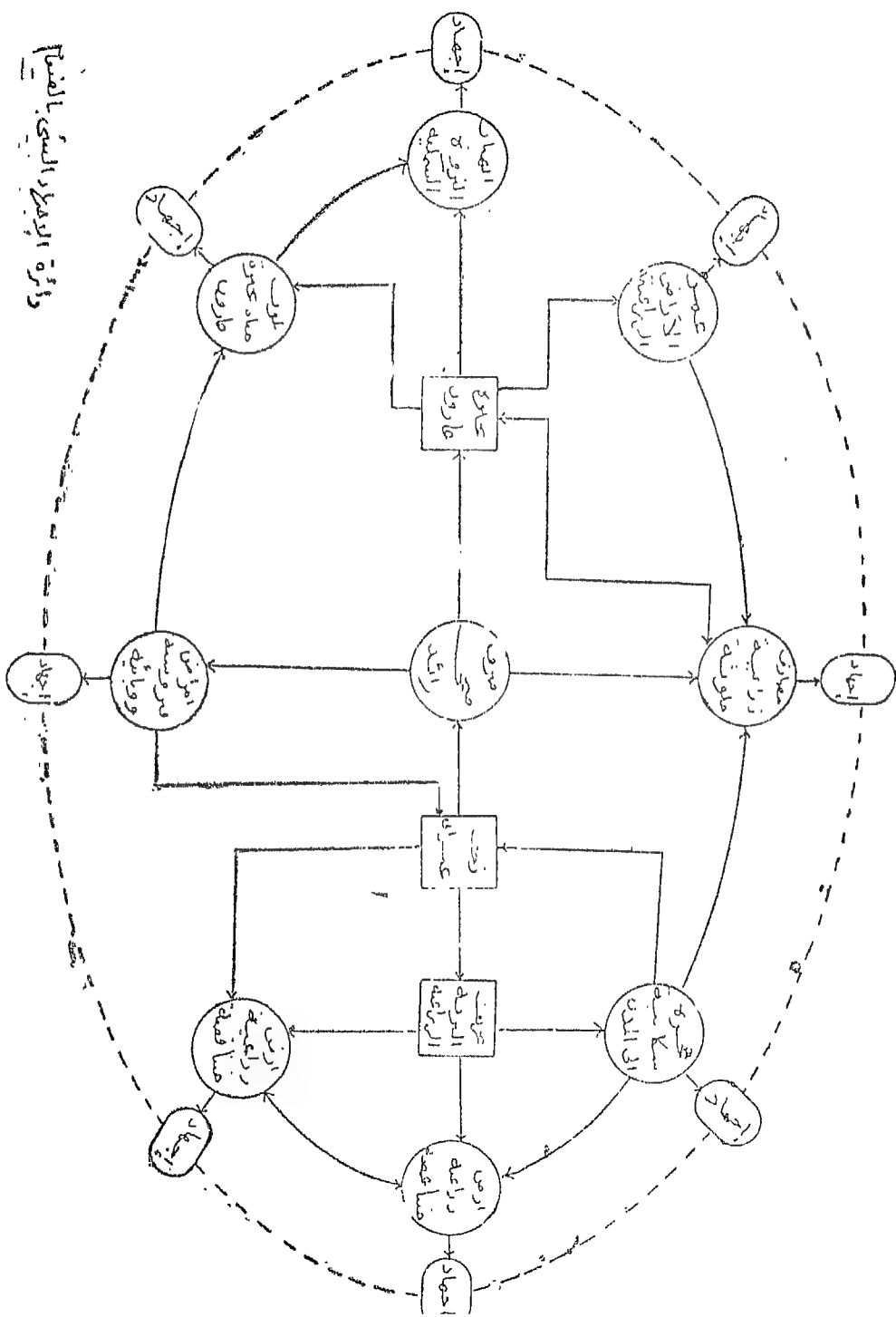
الخلاصة :

هذه الدراسة عكست بعض المفاهيم المطلوب تداولها في إطار منهجي عند معالجة القضايا السكانية والاقتصادية ، ونحن هنا نؤكد على ضرورة إخضاع الظواهر لمنظرة تكاملية في إطار من النمذجة الصحيحة التي تعطي تصوراً لمتتابع حلقات النظام ودفعه ووظائفه حتى يمكن الوصول الى مكانين الخلل لمعالجته لتخرج من المفهوم الوصفي والاقليمي للظواهر الجغرافية الى المفهوم البيئي في إطار من المنهج التكامل الشامل .

لقد أظهرت هذه الدراسة ضرورة اتخاذ جانبي الاستبيان والمعاينة الميدانية للوصول الى حجم الاجهاد البيئي والتلف الذي أصاب ويصيب هذا الموقع الجغرافي الفريد ، والذي أصبح مجهدا الى حد يصعب معه علاج أى جانب من جوانب التدهور فيه الا في إطار خطة قومية، وهو الأمر غير اليسير بطبيعة الحال لما يستلزمه الأمر من تكاليف باهظة ومتغيرات قد يرفضها السكان وتآبها بعض الادارات-ومما لاشك فيه أن هذه الاجهادات سواء ما ارتبط منها بالظروف السيئة المحيطة بهذه المحافظة طبيعياً أو بشريا أو ما ارتبط بنمط الحياة الانسانية نفسها هناك ، انما تلخص أموراً متواجدة في كثير من أراضى الدولة ومناطقها ولكن حدثتها تأتي في وضوحها من خلال اقليم فيزيوغرافى محدد الملامح .

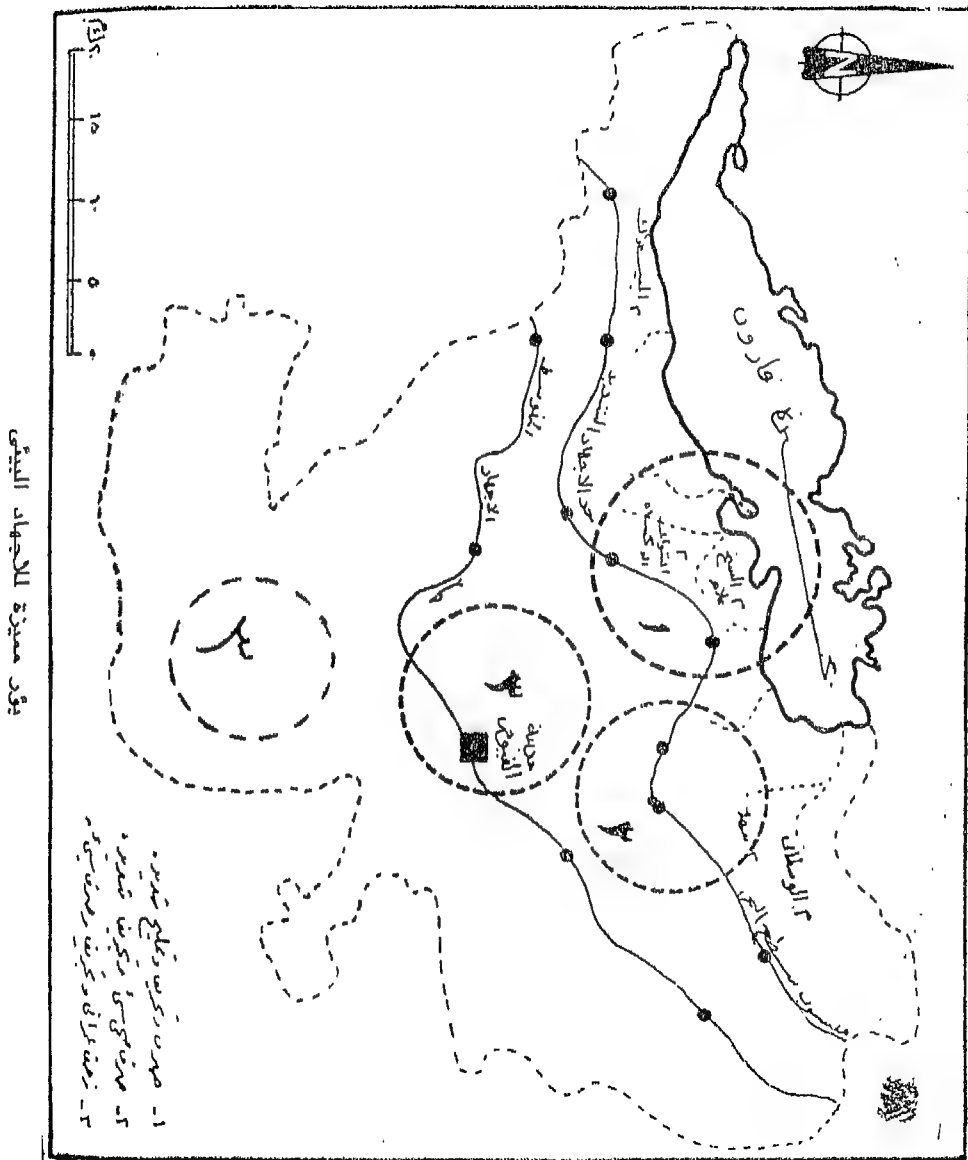
فالمصرف والرى نظامان متلازمان على الأرض الزراعية ، والزراعة والسكان متلازمان للانتاج، والسكان والبحيرة متلازمان للاقتصاد السمكى والأملاح ، ولكن الخصومة البيئية ان جاز هذا التعريف تسود كل الأطراف . لهذا لا بد من اعادة النظر في المنهج العام لمعالجة الاقاليم الجغرافية ، وهو الأمر الذى نؤكد على ضرورته ، فليست مياه الصرف وحدها على سبيل المثال هى مصدر أملاح التربة، ولا هى البحيرة ولا المصارف المنتشرة فى الفيوم بل كلها تعمل فى نظام اجهادى للأرض الزراعية . ولا بد والأمر كذلك من صيانة وحماية المجارى المائية صرفاً ورياً وشرباً . والنظر الى المنخفض كنظام بيئى يحتاج منا لرعايته رعاية نموذجية فى إطار من خطة قومية شاملة أساسها السكان والموارد وروابطها والعلاقات البيئية السائدة .





وَأَمَّا الْإِبْرَاهِيمُ وَالْإِسْمَاعِيلُ فَلَا يَدْعُونَ الْبُلْغَامَ

[Faint, illegible handwritten notes]



حواشي :

١ - هذه المحاولة لاستنباط « نموذج » من بعض المشاكل البيئية بمحاكاة الفيوم ما هي الا محاولة لاهياء طبيعة علم الجغرافيا القديم ، وليس صحيحا ما قد يقال أنه اتجاه جديد فى المجال المنهجى للجغرافيا بقدر ما هو احياء لأصوليات علم الجغرافيا الذى طالما اعتمد على النماذج فى تفسير العديد من الظواهر الجغرافية والتنبؤ بها وتطبيقها . ونذكر على سبيل المثال لا الحصر نظرية ديفز W.M. Davis حول التعرية ، وجهود كل من شورلى R.J. Chorly ورينيه R. Regnier وهاجيت P. Haggett وبيكمان Beckman وليتهيل Lighthill أو هوايتهم Whitham وغيرهم وقد تضمنت اعمالهم نماذج مبسطة وشاملة اخضعوا بها كثير من الدراسات الأساسية للأساليب الرياضية .

٢ - هناك عدد من النماذج الجغرافية المعروفة وقد أوردها شورلى وهاجيت وغيرهما وهى تنحصر فى ثلاثة : الرياضية (احتمالية أو حتمية) ، وطبيعية (نظائر أو تاريخية) ، وتجريبية (مقياسية أو مناظرة) ، وتعتبر محاولتنا اجتهادا لاستنباط نموذج مقياسى (Scale Model) الذى يعبر عنه بأنه « تشبيه دقيق لجزء من واقع زمنى ومكانى يمكن تطبيقه لو توفرت نفس الظروف فى منطقة أخرى ، فهو بذلك وسيلة لتصوير ظاهرة تسمح لنا بالتنبؤ من خلال التطبيق . انظر فى هذا Chorley, R.J. & Haggett, P. : "Socio-Economic Models in Geography, London, 1973.

٣ - اعتمادا على كل من : د . يوسف أبو حجاج فى : (منخفض الفيوم دراسة فى الجيومورفولوجية الجغرافية - حوليات كلية الآداب - جامعة عين شمس ، مجلة رقم ١٠ ، ١٩٦٧) ود . محمد صفى الدين أبو العز فى : (مورفولوجية الأراضى المصرية ، القاهرة ، الطبعة الأولى - ١٩٦٦ ، من ص: ٢٠٦ الى ص ٣٢٩) والدكتور جمال حمدان فى (شخصية مصر : دراسة فى عبقرية المكان ، الجزء الأول ، القاهرة - ١٩٨٠ ، من ص : ٧٥٨ الى ص : ٧٧٦) .

٤ - اعتمدنا فى تحصيل البيانات السكانية على تعدادى ١٩٦٠ ، ١٩٧٦
(الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء) .

٥ - لم نشأ ترميز المتغيرات كما يحدث فى النماذج الرياضية عادة وانما اعتمدنا الروابط الخطية (الدفق أو الاتجاه) فى تحديد العلاقة بين ظاهرة وأخرى ، كما لم نعننى بتمثيل كل خصائص الظاهرة وانما تعمدنا تنقيتها من بعض العناصر المصاحبة لتبسيطها وامكانية استخدامها أو تطبيقها ، وهكذا فعلنا فى النماذج التالية .

٦ - فى دراسة العلاقة بين العوامل الطبيعية والبشرية وتحت عنوان الخلفيات المشتركة،أورد الدكتور محمد حلمى جعفر دراسةمستفيضة عن نظم الرى والصرف فى مركز أبشواى وهى احدى مناطق العمل الميدانى لهذه الدراسة . انظر : (مركز أبشواى - غرب الفيوم : دراسة فى استغلال الأراضى - رسالة دكتوراه غير منشورة - كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، قسم الجغرافيا ، ١٩٧١ ، من ص ١١٧ الى ص ١٩٣) .

٧ ، ٨ - الدكتور أنور عبد العليم : الثروة المائية فى الجمهورية العربية المتحدة ووسائل تنميتها ، دار المعارف بالقاهرة ، ١٩٦١ ، ص : ١٥٥ و ٣٥٣ .

البيئة في منطقة الخليج العربي

والتلوث قبل حرب يناير ١٩٩١ وبعدها

٥٠١ / محمود طه أبو العلا

الخليج العربي من أكثر المسطحات المائية تلوثاً في العالم إذ يتسرب اليه ١/٣ مليون برميل من النفط سنوياً لأنه حوض نفطي سواء في المناطق المعصورة أو في اليابس ويبلغ انتاج دوله الثمانية (ايران - العراق - الكويت - البحرين - قطر - المملكة السعودية - الامارات - عمان) ١٢٥ مليون برميل يومياً (١٩٨٨) أى ٢١٪ من مجموع الانتاج العالمى ونصف هذا الانتاج من حقول النفط المعصورة في مياه الخليج أى ٥٤ مليون برميل يومياً.

يضاف الى هذا أن الخليج العربي يمر مائى تسلكه ناقلات النفط الى الأسواق العالمية حاملة ٧ مليون برميل يومياً (١) أى تعبر مضيق هورمز نحواً من ١٠٠ ناقلة للنفط يومياً سواء المحملة بالنفط أو الفارغة منه وفى طريقها الى التحميل وهذه بما تحمل من مياه التوازن تزيد من تلوث المياه بالنفط كما أن وجود حقول النفط قريباً من سواحل الخليج العربي وهو يمتد فى نطاق صحراوى جعل الدول النفطية تقيم مصانعها البتروكيمياوية ومحطات تحلية المياه على سواحل الخليج العربي وهذه جميعها تلقى نفاياتها فى مياه الخليج العربي بما يزيده تلوثاً وهذا كله له اثاره الضارة على البيئة البحرية فى الخليج العربي .

وهذا الكم من النفط الذى يلوث مياه الخليج العربي لا يتضمن تسرب النفط من حوادث السفن وأبار النفط . ففى ٢٧ يناير عام ١٩٨٢ خربت القوات العراقية أثناء حربها مع ايران « حقل نوروز » وبدأ تسرب النفط من هذا الحقل الى مياه الخليج العربي بمعدل ٢٠٠ برميل يومياً ثم تزايد هذا الرقم ليصبح ٤٠٠٠ برميل يومياً وأمتدت فى مياه الخليج بقعة كبيرة من

1. The Economic Petroleum, February, 1984.

(ندوة تلوث البيئة)

الزيت غطت مساحة ١٥ كم^٢ بعد حوالى ثلاثة أشهر من هذا التسرب واستمر هذا الحادث الى نهاية العام حتى وصلت كمية الزيت المتسربة الى حوالى ٢٠٠,٠٠٠ طن (١) وكذلك مجارى الصرف ومخلفاتها والمخلفات المنزلية السائلة أيضا لها أثرها فى تلوث مياه الخليج .

وإذا أخذ فى الاعتبار مجمل التلوث من دولة صغيرة كالبحرين يقل سكانها عن ٤٠٠,٠٠٠ نفس يمكن بسهولة تصدور ضخامة التلوث الذى تطرحه فى مياه الخليج الدول الخليجية الأخرى .

- لقد بلغ اجمالى التلوث لأهم المخلفات الصناعية السائلة التى تطرح فى مياه الخليج العربى (طن/سنة) من دولة البحرين مايلى (٢) :

-
1. Meteorological and Environmental Protection Administration of the Kingdom of Saudi Arabia : The Nowrug Spill, January 1983.

(٣) د. اسماعيل المدنى والمهندس عبد الجليل زيتل : الاثار البيئية للتلوث البحرى فى البحرين ص ٢٠٠ ، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية - العدد ٥٠ - ابريل ١٩٨٧ .

مخلفات أخرى	كبريتيد	فينول	أمونيا	زيت	Bod.
١٥٧	١١	٢١٢	٥٨٨	١١٤٠	١ - مصفاة النفط
١٦٧	١٤	١٥٧	٦	٩٠	٢ - مصنع البتروكيماويات
			٢٩٨٠	١٢	٢ - مصنع سحب الألومنيوم
١٣٥					٤ - مياه التوازن ومخلفات السفن
					٥ - محطات التحلية
	١٥٧	١١١٤	٣٦٩	٣٥٧٤	١٢٣٠.١٢
					الجموع

— ٢٢٨ —

هذا الكم من المواد الملوثة للبيئة البحرية فى الخليج العربى من دولة صغيرة كالمبحرين فما بال حجم التلوث الذى تطرحه الدول الأخرى .

وهذا مدى التلوث الذى يصيب البيئة فى منطقة الخليج العربى قبل حرب الخليج فى يناير ١٩٩١ .

الظواهرات الجغرافية وعلاقتها بمدى تأثير التلوث واختلافه من منطقة الى أخرى :

للمتركيب الجيولوجى لقاع الخليج العربى وما لحركات القشرة الأرضية من آثار فى بنائه جعل تضاريس قاع الخليج تختلف فى شرقى مصور الخليج - الذى يمتد من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى - عنها فى غربه - فالجانب الايرانى من قاع الخليج يمثل جزءا من كتلة الصخور الرسوبية التى تعرضت لحركات القشرة الأرضية فتكونت بها ثنية مقعرة شديدة الانحدار الى جاذب الساحل الايرانى^{١٠} أما الجانب العربى فيمثل جزءا من الكتلة الأركية المستقرة لهذا كان انحدارها وميلها نحو الشرق بطيئا جدا . لهذا كان الخط الكنتورى - ٢٠ مترا يتراوح ابتعاده عن الساحل العربى بين ٢٠ كم و ١٠٠ كم . كما يوازي الساحل العربى ثلاثة أضعاف يبلغ عمقها بالتوالى من الغرب الى الشرق - ٩ متر و - ١٨ متر و - ٣٧ مترا . فى هذه المناطق الضحلة يعيش الكثير من الحيوانات البحرية وهى حقبا موطن الأحياء المائية فهناك غذاء الأسماك والروبيان والطحالب . والأعشاب البحرية وكذلك مراكز تربية الأسماك لأغراض تجارية .

كما أن مضيق هورمز - منفذه على المحيط الهندى - ضيق ولا يزيد اتساعه عن ٦٠ كم ولهذا يستغرق تجديد الخليج العربى لياهه خمس سنوات وهذا له أثره فى استمرارية تلوثه فترات طويلة .

كما أن اندفاع التيارات البحرية من هذه الفتحة الضيقة (مضيق هورمز) واتجاهها نحو اليمين أو نحو الشرق وأن يكون اتجاهها عكس عقرب الساعة أى من الشرق الى الغرب يجعل آثار التلوث تتركز على الساحل العربى وأن يصبح الساحل الايرانى أو السساحل الشرقى بمنأى نسبيا عن الآثار الملوثة للخليج العربى .

ومما تجدر الإشارة اليه أيضا أن الرياح السائدة الهبوب على الخليج العربى شمالية غربية أو شمالية أو شمالية شرقية • ثم ميل محور الخليج العربى من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى له أثره أيضا فى ظاهرة التلوث البحرى •

هذا التلوث - التيارات البحرية - والرياح السائدة الهبوب وميل المحور يجعل ملوثات الخليج تتجه جنوبا من الكويت الى البحرين والساحل الشرقى للمملكة السعودية •

وامتداد الخليج العربى فى نطاق صحراوى مواز قارى فى مناخه جعل البخر فى مياهه كبيرا ويبلغ ١٢٤ سم فى العام وان ارتفاع درجة الحرارة الذى سببت هذا البخر هو بعينه الذى جعل بقع النفط فى مياه الخليج أو بحيرات النفط على اليابس يتبخر منها مايتراوح بين ٤٠٪ و ٥٠٪ الى غازات ملوثة للهواء Volatiles (١) •

وافتقار مياه الخليج العربى الى مصادر المياه العذبة - ان لا يغذيه بالمياه العذبة غير نهر شط العرب وروافده دجلة والفرات وقارون وكذلك بضعة أودية من الجانب الايرانى - جعلت مياهه شديدة الملوحة وأكثر ملوحة من مياه البحار والمحيطات التى يبلغ متوسط ملوحتها ٣٥ جزء فى الألف بينما ترتفع ملوحة مياه الخليج العربى الى ٤٠ جزء فى الألف وهذا عن المياه السطحية • أما مياه قاع الخليج فترتفع ملوحتها الى ٤٢ جزء فى الألف (٢) •

أما تيارات المد والجزر فهى تسير موازية لمحور الخليج العربى وتبلغ سرعتها ١٨ كم فى الساعة ويصل ارتفاعها ٤ أمتار فوق القاع • وتزيد سرعة تيارات المد فى الخلجان الضيقة والأخوار على الساحل العربى الى ٢٢ كم فى الساعة • هذه التيارات نقلت النفط أو الزيت الى السهل الساحلى العربى الذى يغطيه المد ويبلغ اتساعه ٢ كم وجعلت لونه أسود فاحما • Inter tidal zone

1. National Geographic Magazine : Vol. 180, No. 2, August, 1991, after the storm, p. 25.

(٢) د • محمود أبو العلا : جغرافية الخليج - الكويت ١٩٨٥ ، ص ٤٢ •

كما أن السهل الساحلى الرملى ووراءه الكثبان الرملية كانت تهب منه الرياح المحملة بالرمال والتى تختلط بالزيت أو بالنفط فتجعله يثقل وزنا ثم يسقط الى قاع الخليج العربى وهنا تجدر الاشارة الى أن بعض الشعاب المرجانية تمتد بحذاء ساحل الخليج وتتأثر بالتلوث .

الاضرار البيئية الناجمة عن حرب الخليج :

قدر الفريق العلمى الذى أوفده برنامج الأمم المتحدة للبيئة فى شهر فبراير ١٩٩١ « أن اشعال الحرائق فى آبار نفط الكويت والزيث المتدفق عمدا الى مياه الخليج أو عفوا من الآبار التى لم تشتعل كارثة تعادل فى أثارها كارثة مفاعل شيرفوبل النووى السوفيتى » وكانت البيئة بأبعادها المتعددة ضحية حرب الخليج ودمار البيئة لم يقتصر على دولة الكويت بل تعداها الى الدول المجاورة لها جنوبا ولا غرابة فى هذا فالتلوث البيئى لا يعرف الحدود السياسية وكانت دول الخليج العربى بعامه والكويت والبحرين والمملكة السعودية وقطر بخاصة أكثر الدول تأثر بنتائج تلوث البيئة البحرية وبيئة اليابس والهواء والغلاف الجوى كذلك .

النفط وتلوث البيئة :

لقى العراقيون قبل بدء الحرب ٦ مليون برميل من الزيت فى مياه الخليج وذبح عن ذلك بقعة من النفط تغطى ٦٠٠ ميل مربع وتكسو بالمسواد مساحة طولها ٣٠٠ ميل من السهل الساحلى وهو موطن الاحياء المائية(١) .

وفى يوم الأحد ١٧ فبراير ١٩٩١ بدأ العراقيون اضرار النيران فى الآبار بوضعهم الديناميت فى كل بئر ووضعوا أكياس الرمال فوق كل شحنة لكى يتجه التفجير الى داخل البئر وكل عشر دقائق كانوا يفجرون بئرا آخر وهكذا وأصبح عدد الآبار المشتعلة ٧٣٢ بئرا وفقا لتقرير دولة الكويت الى الجهات المختصة فى الأمم المتحدة(٢) . وأصبحت النيران تلتهم ٥ مليون برميل يوميا مولدة أكثر من ١/٣ مليون طن من ملوثات الهواء وتشتمل أساسا

1. National Geographic Magazine, (Op. Cit.), p. 10.

(٢) الوقائع : مجلة الامم المتحدة عدد سبتمبر ١٩٩١ ، ص ١٨ .

- ٢٣١ -

على ثاقى اكسيد الكبريت Sulphur Dioxide وهو الذى يسبب الأمطار الحمضية .

وقام برنامج الأمم المتحدة للبيئة فى شهر مارس ١٩٩١ بمعاونة من (١) :

- (أ) منظمة الصحة العالمية
- (ب) المنظمة العالمية للأرصاد الجوية
- (ح) المنظمة الاقليمية لحماية البيئة البحرية
- (د) المنظمات المختصة فى دول المنطقة

بعملية مسح لتقدير الأضرار البيئية فى المنطقة واستغرقت هذه العملية ٩٠ يوما .

وقد أنشئ صندوق خاص لتمويل هذه الدراسات (٢) .

لقد شملت هذه الكارثة البيئية أنواع التلوث التالية :

- ١ - تلوث مياه الخليج بالنفط وأثاره
- ٢ - تلوث الهواء بحرق النفط
- ٣ - تلوث التربة
- ٤ - تلوث الغلاف الجوى

أولا : تلوث مياه الخليج بالنفط :

امتدت أو انتشرت على مياه الخليج - غير بقعة الزيت الكبيرة التى سبقت الإشارة إليها - مئات من البقع الصغيرة أو بحيرات النفط التى يبلغ طولها ميلا وعمقها ياردة على طول سواحل الكويت والبحرين والمملكة السعودية وقطر .

لقد دمرت هذه البحيرات النفطية والتى كانت تلقى بها أمواج المد على السهل الساحلى المنخفض الأحياء المائية فى نطاق المياه الضحلة ونطاق

1. National Geographic Magazine, (Op. Cit.), pp. 10-11.

(٢) الوقائع : مجلة الامم المتحدة - سبق ذكرها - ص ١٨ .

اليابس الذى تغطيه أمواج المد • هذه الأماكن الضحلة هي النطاق الأمثل لنمو الطحالب والأعشاب البحرية والاحياء الدقيقة Tiny Organisms والتي تبلغ أنواعها أكثر من ٥٠٠ نوع وكذلك البلانكتون وإذا أخذنا الأعشاب البحرية بمفردها لإبراز أهميتها فهي مصدر غذاء لمختلف أنواع الكائنات البحرية •

— تقوم هذه الحشائش بدور الحضانة فهي تحمي صغار الأسماك والروبيان •
— تعزز طبوغرافية القاع لأنها تساعد على تماسك التربة وذلك عن طريق امتصاص الأمواج •

وفى هذه المناطق الضحلة أيضا تربي الأسماك لأغراض تجارية مثل الماكريل وغيره من الأنواع •

لقد ساعدت الرياح الشمالية الشرقية وأمواج المد على غمر النطاق الضحل من ساحل الخليج العربى بالزيت ولهذا غطى السواد السهل الساحلى وماتت الاحياء المائية مثل الأسماك والروبيان وسرطان البحر والاحياء المائية مثل السحالف ولم تسلم الطيور المهاجرة من قدرها فقضى على أنواع هذه الطيور مثل غراب البحر والغطاس والزقزاق والميرقانات وغيرها من الاحياء المائية والنباتية • كما أن الشعاب المرجانية نفسها لم تسلم من الاضرار •

ويقول شهاهد عيان هو كبير مساعدى رئيس تحرير مجلة

National Geographic واصفا ما يرى —

« لمعينة الحجم الهائل للكارثة على الطبيعة رافقت عزيز العمري من MEPA's المسئول عن الاستطلاع اليومى بإدارة الارصاد الجوية وحماية البيئة فى طائرة هيلوكوبتر محلقة فوق ساحل الكويت والمملكة العربية السعودية — لقد وجدنا بساطا ضخما من النفط يلمع فوق مياه البحر وتنعكس على صفحته سحابة الدخان الداكنة المنبعثة من حرائق البترول الكويتى — وفى جنوب الجفجى غطى الزيت المنطقة الساحلية التى يغطيها المد والجزر

واتساعها ١/٢ ميل بطبقة سوداء والى الجنوب بالقرب من خليج المسلمية غطى الزيت السهل الساحلى بطبقة سوداء عرضها ميل واحد . ثم درنا حول جزيرة « جرمة » Gurmah Island فوجدنا أشجار المانجروت وأشجار أخرى كثيرة غطاها الزيت بطبقة سوداء . وميزت من مكانى فى الطائرة جزيرة أبو على وكان الجزء الشمالى من الجزيرة مكسوا بطبقة رهيبة من النفط وكان السمك الميت مبعثرا على الشاطئ وكانت الطيور مغطاة بالنفط لدرجة يتعذر معها تمييزها . وهناك سلاحف الخليج فى قلق بشأن مواضع تعشيشها التى تبيض فيها وكانت كلها ملوثة بالنفط .

ونذكر خبير دانمركى John Oestergaard من المنظمة العالمية البحرية أن آثار النفط على الساحل من الضخامة بحيث يصعب تنظيفها وأن الاحياء المائية تموت تحت طبقة الزيت .

ويروى مندوب المجلة أيضا أنهم ارتدوا أحذية ذات رقبة عالية لاجتياز منطقة كثيفة من الطحالب حتى وصلنا الى الأشجار وكان ارتفاع أطولها فى محاذاة نقنه وهذه تمثل بيئة طبيعية مهمة بالنسبة للملكة السعودية . وفى القنوات الفاصلة بين الأشجار تنمو مجموعة من السويقات الصغيرة التى تشبه نبات الهليوت - هذه السويقات هى التى تمكن أشجار المانجروت من التنفس - كان العديد منها قد أسود من النفط بينما أصفرت أوراق الأشجار المجاورة وسوف ينتهى أمر أغلبها بالموت .

وقد وصلت أنباء سيئة من الادارة الوطنية للمحيطات والارصاد الجوية إذ أبلغ الرادار بوصول النفط الى سواحل البحرين حيث تغذى الأعشاب البحرية الغزيرة اعدادا كبيرة من الاحياء المائية ومن حيوان الأطوم البرمائى Dugongs mammalian cousin of manatels وقد بدأت درجات الحرارة المرتفعة تسبب مشكلة إذ بدأ العمال والخبراء يصابون بالغثيان بسبب الغازات المتصاعدة من النفط اذا لم يرتدوا الكمادات التى ستعوقهم عن الحركة أى سيصعب عليهم العمل .

وعلى كل حال فان الجهد المبذول فى مكافحة بقعة النفط الكبيرة محدود للغاية وتكتنفه الصعوبات .

وتلخص الأضرار التي حاقّت بالبيئة البحرية بما يلي (١) :

- ١ - التدهور المحتمل فى صناعة صيد الأسماك لأن الأسماك والروبيان مع سائر الاحياء المائية الأخرى قد قتلها النفط الملوّث للأراضى الضحلة من ساحل الخليج العربى فى الكويت والبحرين والمملكة السعودية .
- ٢ - تسرب المعادن السامة Toxic metals من بقعة النفط وقد وجد عند تحليل المياه فى شمال الخليج أنها تحتوى على عشرة أمثال ما يوجد عادة فى المياه من هذه المعادن السامة .
- ٣ - ستشعر الأجيال المتعاقبة من السكان نتيجه لغمر النفط للمناطق الضحلة من الخليج أنها فقدت مصدرا رئيسيا لغذائهم .

ثانيا : تلوث الهواء بسبب احتراق النفط :

بعد أربعة أشهر من انتهاء حرب الخليج تم اطفاء ١٩٩ بئرا وأن ٥٣٣ بئرا كانت لاتزال مشتعلة. وهنا تجدر الإشارة الى أن بعض الآبار التى بدىء باطفائها تشغل عادة أطراف الحقول النفطية - أطراف القباب النفطية - حيث يقل ضغط الزيت فى مكانه كما يقل انتاجه نسبيا أيضا - أما الآبار الأخرى التى تأخر اطفائها فهى تقع فى قلب المصائد النفطية أو بمعنى آخر فى قمة القباب النفطية مثل حقل البرقان وهو ثانى أكبر حقل فى العالم بعد حقل الغوار فى المملكة العربية السعودية حيث يبلغ ضغط الزيت فى مستودعه ١٥٠٠ رطل على كل بوصة مربعة لهذا يضخ البئر ما به من نفط بطريق طبيعى نتيجة لهذا الضغط ولا يتيسر اطفاء هذه الآبار الا بتغطيتها حتى يتوقف اندفاع الزيت .

“Most of the wells will continue to gush until capped”

تدفع هذه الآبار المشتعلة الى الهواء دخانا أسودا كل يوم فهذا العدد الهائل من الحرائق يدفع الى الهواء آلاف الاطنان من السناج الأسود المحمول على غاز ثانى اكسيد الكربون وغازات أخرى بعضها سام وبعضها الآخر ضار بالصحة .

لقد انتشرت سحب الدخان الأسود الى عنان السماء وأمتدت ومازالت تمتد آلاف الكيلو مترات بعيدا عن الكويت وقد أصبحت تحجب ضوء الشمس بضع ساعات من النهار فى الكويت والبحرين وقطر والمملكة السعودية وقد شهدت الرياض عاصمتها سحابة سوداء طولها ٥٠ كم . وان أخطر آثار اشتعال الآبار يتمثل فيما يطلق عليه علماء الطبيعة الجوية اسم « الأمطار الحمضية » لأن الغلاف الجوى أصبح يستقبل كميات كبيرة من اكاسيد الكبريت والنيتروجين وكبريتيد الايدروجين وكميات كبيرة من المعادن مثل النيكل والهيدروكربونات ومواد متطايرة أخرى وهذه كلها تشكل ظروفا مناخية لتكوين الأمطار الحمضية "The key Component of acid rain" وهذه الأمطار تهلك النبات وتؤثر على التربة والمجارى المائية وتسقط هذه الأمطار السوداء فى غير موسم المطر لأن ذرات الكربون التى تعلق بالجو مع عامل الرطوبة تعمل كنوايا لتكثيف بخار الماء وسقوط الأمطار (١) .

وقد سقطت الأمطار السوداء على المملكة السعودية ودولة الامارات وايران وباكستان كما أن الثلج الأسود سقط فى كشمير على بعد ١٥٠٠ كم الى الشرق من الكويت (٢) .

يبلغ ما يحرق يوميا من هذه الآبار ٥ مليون برميل من الزيت مولدة أكثر من ١٢ مليون طن من الملوثات التى تشمل - فيما تشمل - الذرات المعدنية التى تسقط على الأرض فتفسد التربة والنبات . كما أن الأغنام والماعز والابل التى تعتمد فى غذائها على هذه الحشائش ستتجمع فى جوفها هذه الذرات المعدنية السامة ومن ثم تدخل فى غذاء الانسان . كما تسبب هذه الملوثات أمراض الرئة والربو وأمراض القلب .

وقد أصيب عدد غير قليل من أطفال الكويت بأمراض متنوعة يضاف الى هذا الأمراض النفسية التى أصابت أعدادا غير قليلة من صغار السن

(١) سعد شعبان : النتائج البيئية لحرب الخليج - مجلة العربى - سبتمبر

١٩٩١ - ص ٨٩ - ٩٠ .

2. National Geographic Magazine, (Op. Cit.), p. 10.

- ٢٣٦ -

وأظهرت الدراسة المسحية التي أجرتها منظمة اليونيسيف أن ٦٢٪ من أطفال الكويت تعرضوا لصدمات نفسية (١) .

ويذكر العلماء في طائفة الابحاث الالكترونية والذين يرتدون كمادات الغاز تحوطا من الدخان أن معدل الملوثات داخل الطائرة من ثاني اكسيد الكبريت كان من الارتفاع بحيث يسبب التهابات الحلق (٢) .

وقد سجل جهاز تلوث الهواء في الكويت في الفترة من ١٦ مايو الى ١٢ يونيو ١٩٩١ الملوثات التالية (٣) :

- ١ - الكم الحرارى ٨٦ مليون وات وهو نفس الكم الذى ينتجه حريق ٥٠٠ فدان من الغابات .
 - ٢ - ملوثات الهواء ٣٠٪ من السناج والهباب الأسود وتقدر بنحو ١٢٠٠٠ طن متري في اليوم .
 - ٣ - ثانى اكسيد الكربون ويقدر بـ ١٩ مليون طن متري في اليوم .
 - ٤ - ثانى اكسيد الكبريت ويقدر بـ ٢٠٠٠ طن متري في اليوم .
- أما بعض الآبار التي لم تشتعل فكان الزيت يندفع منها الى ارتفاع ٥٠ أو ٦٠ قدما وكان الزيت المتساقط منه يختلط بالرمال فتتماسك مكونة قشرة هشة .

اطفاء الآبار المحترقة :

اطفاً أمير الكويت صبيحة يوم الأربعاء ٦ نوفمبر ١٩٩١ البئر برقان ١١٨ معلنا اخماد آخر بئر أشعلتها العراق في مجموع الآبار البالغ عددها ٧٣٢ بئرا . وكان ١١ ملرس تاريخ البدء في عمليات الاطفاء أى أن اشتعال النيران أستمتر ثمانية أشهر وتسعة عشر يوما .

(١) مجلة العربى عدد فبراير ١٩٩٢ - استطلاع وليد الجاسم (الكويت نخلع عباءة الحزن) ص ١٠٣ - ١٠٦ .

2. National Geographic Magazine; Vol. 181, No. 2, February, 1992, p. 128.

3. National Geographic Magazine, (Ibid), p. 129.

وقد تم الاطفاء بواسطة ٢٧ فرقة اطفاء (ثمان منها تابعة لدول غربية وشرقية و ١٨ ثمانى عشرة فرقة تتبع شركات دولية اضافة لفريق الاطفاء الكويتى (١) .

ثالثا : تلوث التربة :

دفعت الآبار التى لغمت ولم تنفجر عشرات الملايين من براميل النفط . بعضها انساب فى الطرق الواقعة بين حقول النفط مكونة - بركا من الوحل الكثيف اللزج فى منطقة الأحمدى بالمكويت وغيرها من المناطق التى تقع بها آبار النفط .

والبعض من هذا الزيت انساب الى الصحراء مكونا بحيرات النفط فوق الرمال وقد ابتلعت النبات والحيوان الذى يقع فى طريقها . وهناك احتمال كبير أن يتسرب هذا الزيت الى المياه الجوفية فيفسده ويلوئه أى تلوث (٢) .

كما أن الزيت المتساقط من سحب الدخان الذى ينتشر فى الهواء على التربة ويختلط بالرمال فيكون سطحاً متماسكاً رقيقاً لزجاً على التكوينات الرملية .

وكانت الأرض المجاورة لحقول النفط يغطيها غشاء من الزيت المكسب بالسخام بما فى ذلك البشرة والملابس فى الكويت حتى أن القطط البيضاء فى شوارع الكويت تحولت الى اللون الرمادى وكذلك المساحات الخضراء حول الحقول البترولية تغطت بطبقة من السخام يشبه الأسفلت . وفى الوفرة حيث كانت مساحات واسعة مزروعة فى هذه الواحة كما كانت بها مزرعة نموذجية أصبحت جميعها أثرا بعد عين .

والذرات المعدنية السامة التى يحملها الهواء تتساقط على الأرض فتفسد التربة والنبات والانتاج الزراعى . كما أن الاغنام والماعز والابل التى

(١) مجلة العربى عدد فبراير سيق ذكر المرجع ، ص ١٠٢ .

2. National Geographic Magazine : February, 1992, p. 128.

ترعى النباتات الملوثة هذه ستتجمع هذه الذرات المعدنية فى جوفها وتعرف طريقها الى غذاء السكان سواء من ألبانها أو من لحومها. وسيسبب هذا اضرارا صحية جسيمة من بينها اتلاف خلايا المخ Brain damages .

لقد شهدت صحراوات الكويت والسعودية والعراق تحركات كثيفة لعشرات الآلاف من المدرعات والآليات والسيارات سواء قبل اندلاع الحرب أو خلالها أو بعدها ولا شك أن مثل هذه الحركة التى أستمريت طوال سبعة أشهر قد فككت التربة الصنحراوية وافقدتها سطحها المتماسك وجعلته رمالا يسهل على الرياح تحريكها واثارتها . وهذا سيزيد من شدة العواصف الرملية والترابية المعروفة فى منطقة الخليج العربى والتى يسمونها « الطوز » ويقول الجيولوجى دكتور فاروق الباز مدير مركز الاستشعار عن بعد فى جامعة بوسطن أن تفتيت الدرع الطبيعى للصحراء - المكون من الحصى فوق طبقة متماسكة من الرمال - سيؤدى الى تكوين كتبان رملية متحركة تزحف بفعل الرياح الشمالية الغربية على الطرق والمطارات والأراضى الزراعية(١) .

وفى هذا المقام تجدر الاشارة الى أثر القنابل والالغام التى بثها العراقيون والتى فجرت عمدا فتحولت بعض الأراضى الى حفر حولها الدبش والحطام . وقد نالت موانى الأحمدى وعبد الله والشعبية والزور اضرارا بالغة حولت أكثر أجزائها الى حطام .

يتضح يقينا بعد هذه الدراسة ما أصاب التربة من تلوث نتج من أسباب متعددة . منها ما يرجع الى التلوث النفطى ومنها ما يرجع الى تفككها بسبب حركة السيارات والآلات ومنها ما يرجع الى تخريب الجيوش بعامة والجيش العراقى بخاصة .

رابعاً : تلوث الغلاف الجوى :

أدلى وليم كوبر(٢) William Cooper من NCAR الى مجلس جمعية الأبحاث والاستكشافات أن أثر الحرائق سوف لا يكون تأثيره مقصوراً

1. National Geographic Magazine : August, 1991, p. 32.
2. National Geographic Magazine (Ibid), p. 32.

- ٢٣٩ -

على المناخ الاقليمي ولكن قد يمتد تأثير هذه الحرائق الى احتمال حدوث شتاء نووى شديد البرودة بسبب سحب الدخان التى عكست ضوء الشمس ويمكن أن نلقى ضوءا أيضا على أثر التلوث على هذه السحب نفسها كما تفسر بعض التغيرات المناخية الغامضة .

ويتحدث البعض على أن آلاف الغارات الجوية التى شنتها القوات المتحالفة على العراق وقواته فى الكويت . قامت بها طائرات نفثة كانت تمرح فى السماء بسبب تفوقها الجوى الساحق . ومثل هذه الطائرات لها سقف ارتفاع عال يبلغ عدة آلاف من الأمتار وكثير من هذه الطائرات لها سرعات فوق صوتية وبعضها له سرعات تزيد على ضعف سرعة الصوت . أى أنها كانت تتحرك فى طبقات ينتشر فيها غاز الأوزون وكان يخرج من هذه الطائرات والصواريخ التى أطلقتها غازات احتراق كبيرة الحجم وشديدة الحرارة وقد تتفاعل مع غاز الأوزون وتحوله الى اكسجين وهذا ما يعبر عنه بالاصطلاح البيئى المعروف « ثقب الأوزون » أى أن الدرع الطبيعى من الأوزون الذى يقى البشرية من أضرار الأشعة فوق البنفسجية قد تبدد بفعل هذه الطائرات . وكذلك الشأن بالنسبة لآلاف الصواريخ التى تبادلتها القوات المتحاربة قد فتكت أيضا بغاز الأوزون(١) .

ان تزايد غاز ثانى اكسيد الكربون فى الجو له تأثيره على الطقس فتجعل اعتدال الربيع مختلطا بحرارة الصيف وبرودة الشتاء أشد قسوة مما تعودته الناس .

الخلاصة :

كانت حرب الخليج كارثة على البيئة فى منطقة الخليج العربى بكل معنى الكلمة فقد تلوثت البيئة البحرية الى أبعد الحدود وتلوث الهواء وهى أيضا كارثة اقتصادية لكل من العراق والكويت وهى أيضا سبب لكثير من الأمراض البدنية والنفسية التى يعانى منها السكان .

(١) سعد شعبان : مرجع سابق ، ص ٩١ .

التغيرات المناخية وأثرها على البيئة

د/ عبد القادر عبد العزيز على .

ملخص البحث :

يعرض هذا البحث لأهم نتائج الأبحاث الحديثة وأهم منشورات الأمم المتحدة التي تتناول تأثير النشاط البشرى على التغيرات المناخية الحديثة والمستقبلية ، كما يعرض أيضا لمظاهرة التصحر التي تعتبر إحدى نتائج هذه التغيرات المناخية الهامة . والجفاف الذى حدث فى إقليم الساحل بأفريقية خلال الفترة من ١٩٧٠ - ١٩٨٤ م ، بالإضافة الى الزيادة الملحوظة فى ثانى اوكسيد الكربون (CO_2) والنقص فى غاز الأوزون (O_3) فى طبقة الاستراتوسفير ، وقد حفزت هذه المشاكل الأمم المتحدة على الاهتمام بها فكثر مطبوعاتها على المستوى العالمى لمناقشة الأسباب وإيجاد الحلول . وتبع ذلك تطوير العديد من النماذج الخاصة بالدورة الهوائية العامة للتعرف على أسباب التغير المناخى وازدهار الاتجاه العام لمناخ الكرة الأرضية ككل . ويظهر من مختلف الأبحاث أن هنالك اتفاقا عاما على حدوث تدفئة لجو الكرة الأرضية ، بالإضافة الى زحزحة للدورة الهوائية العامة ويحتمل أن تكون مصحوبة بزحزحة نحو المناطق الجافة وشبه الجافة فى العالم . ويتناول هذا البحث أيضا : أسبابها وأساليب التحكم فيها ، بالإضافة الى مناقشة عوامل تعديل الطقس .

١ - مقدمة :

طبقا لما جاء فى تقارير برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة ، تؤثر ظاهرة التصحر على حوالى ٨٠٪ من مراعى العالم الطبيعية فى المناطق الجافة (٣١٠٠ مليون هكتار) ، وعلى حوالى ٦٠٪ من المناطق التى تعتمد على المطر فى الزراعة (٣٣٥ مليون هكتار) ، بالإضافة الى حوالى ٣٠٪ من الأراضى المروية (٤٠ مليون هكتار) . ويسكن هذه المناطق حوالى ٣٠٪ من جملة سكان العالم .

(ندوة تلوث البيئة)

- ٢٤٢ -

وتعاني الأقطار العربية من مشكلة التصحر ، فلقد تأثر حوالى ٨٥٪ من شبه الجزيرة العربية وجدها بالفعل بالتصحر . وكذلك الحال بالنسبة لمعظم بلدان العرب وينسب متفاوتة . وقد أثر الجفاف الذى أصاب إقليم الساحل بافريقية على حياة حوالى ٣٥ مليون نسمة ، ونتج عنه هجرة ١٥ مليون نسمة الى مناطق مجاورة ، وكان الجفاف وفقدان المراعى وراء نفوق أعداد هائلة من مختلف أنواع الحيوانات والدواجن . (يوصف عبد المجيد فايد ، ١٩٨٨م ، عبد القادر عبد العزيز على ، ١٩٨٩م) .

وما تزال أسباب التصحر محل بحث ودراسة . ومعلوم أن بعضها طبيعى مورفولوجى ومناخى ، والآخر بشرى ناتج عن سوء استخدام الانسان للبيئة .

وسنحاول فى هذا البحث مناقشة العديد من المسائل التى تتناول التغيرات المناخية وتأثيرها على التصحر . ومنها على سبيل المثال : هل التصحر ظاهرة تحدث نتيجة لتكرار دورات الجفاف ؟ أم هى ناشئة عن الاتجاه المناخى العام نحو القارية ؟ . وإذا وجد تغير مناخى بالفعل هل هو نتيجة للأنشطة البشرية ، مثال ذلك التخريب البشرى للبيئة البيولوجية أو للغلاف الحيوى . هذا بالإضافة الى عرض ومناقشة أسباب التغيرات المناخية والتأثير المحتمل الذى ينتج عن هذا التغير على ظاهرة التصحر . بالإضافة الى عرض لطرق التحكم فى ظاهرة التصحر التى تتمثل فى التقليل من الغازات التى تأخذ خاصية البيوت الزجاجية "Green House Gases" ويعرض البحث أيضا لبعض التجارب العملية لاجراء تعديل فى حالة الطقس، وينتهى البحث بدراسة عن مستقبل التغير المناخى .

٢ - الدورة العامة للغلاف الجوى :

General Circulation of the Atmosphere

تهتم دراسة الدورة العامة للغلاف الجوى بوصف وتفسير حركة الهواء خلال فترة طويلة من الزمن وعلى مساحات شاسعة من الكرة الأرضية . مثل هذه الدراسة تكشف عن طريقة عمل الغلاف الجوى على نطاق واسع وتدرجى . وطريقة عمل الغلاف الجوى تتم بواسطة قوى على المقياس الكبير . ويمكن تقسيم القوى الى فئتين . الأولى وهى تحدث خلال

فترات طويلة من الزمن ، والثانية تحدث أثناء فترات زمنية قصيرة نسبيا ، وكل منهما يؤثر على التغيرات المناخية . الفئة الأولى تتأثر بالتفاوت الحرارى للكرة الأرضية ، وسببه يرجع الى المسافة بين الشمس والأرض وزاوية ميل محور الأرض ، وزاوية ميل الأشعاع الشمسى ، وسرعة دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس ، وتوزيع اليابس والماء على سطح الكرة الأرضية . أما الفئة الثانية فتتمثل فى مكونات الغلاف الجوى ، وهى تعرف بالقوة الكامنة التى يمكن أن تسبب تغيرات مناخية فى فترة زمنية قصيرة .

ولقد أصبح معروفا أن بعض الغازات التى يتكون منها الهواء تلعب دورا هاما فى حركته ، وبالتالي فى الدورة العامة للغلاف الجوى ، وهذا ناشئ عن خصائصها الاشعاعية وقوة الامتصاص . ومن بين هذه الغازات بخار الماء ، وثانى اوكسيد الكربون ، والأوزون .

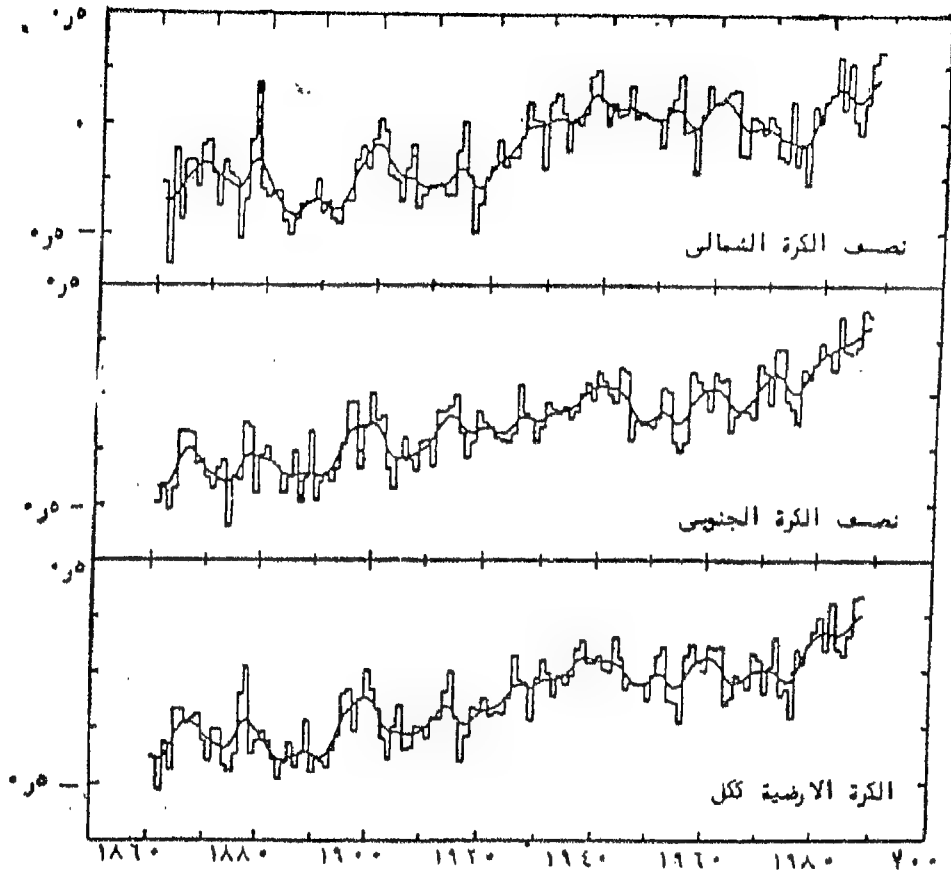
وهناك من البحوث من يرى أن التغيرات المناخية سببها الرئيسى يرجع الى الأنشطة البشرية ، مستندين فى ذلك الى حقيقة أن جو الكرة الأرضية قد ازدادت حرارته خلال هذا القرن العشرين بمقدار نحو ٠.٧°م (شكل ١) وهو قرن الزيادة الهائلة فى السكان وفى التصنيع وفى الاسراف فى استخدام البيئة .

ويبدو أن الزيادة فى حرارة الجو ناتجة عن الغازات التى تنطلق فى الفضاء والناشئة عن الأنشطة البشرية . ومن بين هذه الغازات ، غاز ثانى اوكسيد الكربون (CO₂) ، والميثان (CH₄) ، والأكسيد النيزى (NO₂) وكلورو فلورو كاربون (CFCs) ، بالإضافة الى الأوزون (O₃) (انظر : Bin-Afeef, 1989).

ومما سبق يظهر بوضوح ان الأنشطة البشرية ربما تقود الى اضطراب فى مضمون ومحتوى غازات الغلاف الجوى وهذا يؤدى الى حدوث التغيرات المناخية .

٣ - تأثير التغير فى مضمون ومحتوى غازات الغلاف الجوى على المناخ:

ظهر فى السنوات الأخيرة أبحاث مناخية مهمة أظهرت الزيادة المضطردة



شكل (١) يبين اتجاه درجات الحرارة السطحية في العالم
(وضع على أساس التسجيلات المناخية العالمية)

Source : Jones, Wigley and Wright, Nature 332, 1988. Data
from P.D. Jones, Climatic Research Unit, personal
communication.

فى غازات الدفائيات التى تتميز بخاصية البيوت الزجاجية "Green House Effect" فى الغلاف الجوى ، وأهمها غاز ثانى اوكسيد الكربون ، والميثان ، والأكسيد النيترى ، وغاز كلوروفلوروكاربون ، وتأثير كل منهما على حرارة الغلاف الجوى ، وبالتالي على التغيرات المناخية فى نظامه .

(أ) تأثير التغير فى غاز ثانى اكسيد الكربون :

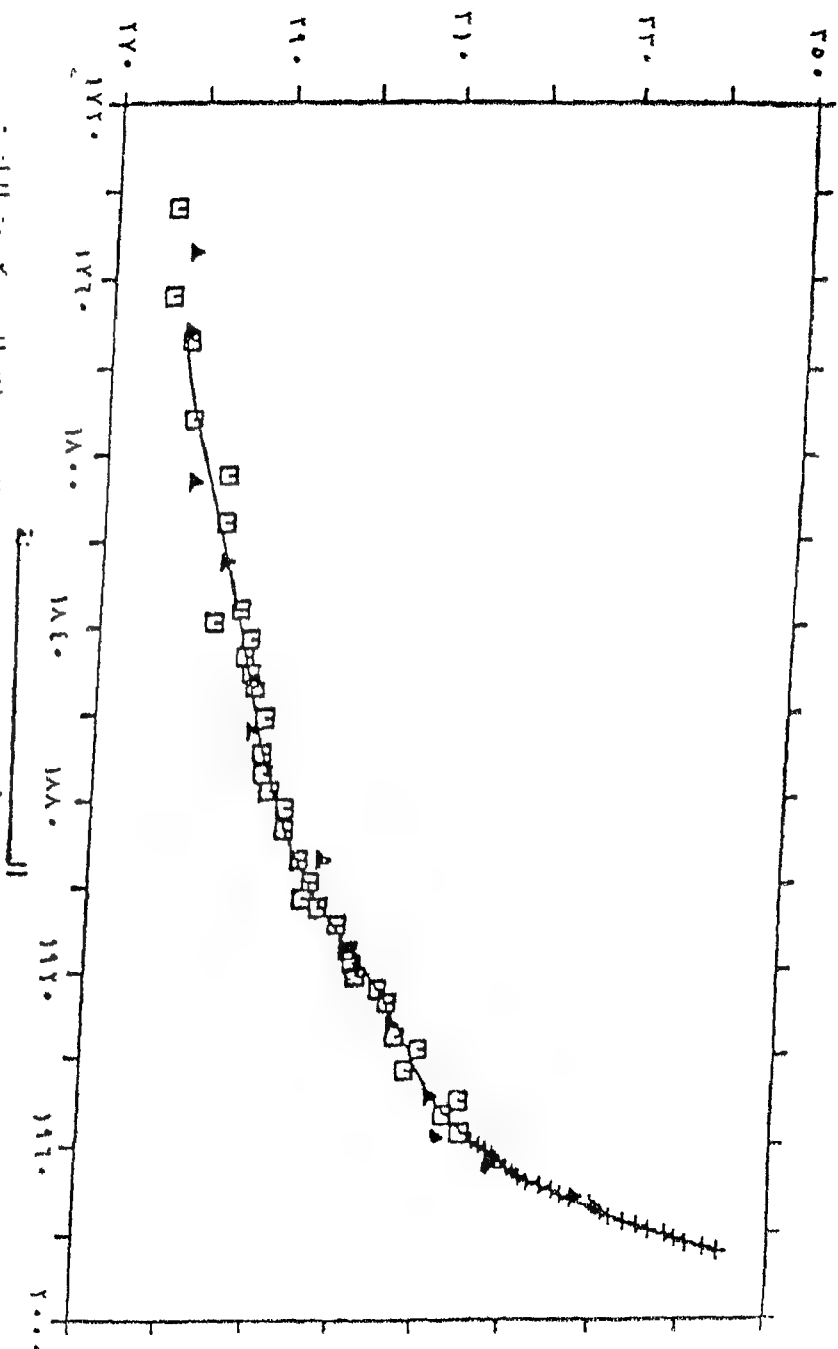
نصف الزيادة فى تدفئة جو الكرة الأرضية تقريبا يرجع الى الزيادة فى نسبة ثانى اوكسيد الكربون . وتساهم الغازات الأخرى مثل الميثان والأكسيد النيترى وكلوروفلوروكاربون والأوزون بالنصف الآخر من التدفئة . ولقد أظهرت القياسات الخاصة بهذه الغازات زيادة مضطردة فى نسبها خلال السنوات الأخيرة (انظر الأشكال ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥) .

ومنذ بداية الثورة الصناعية فى أوروبا فى أواسط القرن الماضى طرأت زيادة ملحوظة على نسبة الكربون فى جو الأرض نتيجة لحرق كميات ضخمة من الفحم والمواد العضوية . وقد أمكن رصد زيادة مستمرة فى نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الجو فى عدة مراصد منها مرصد مونالوا فى جزر هاواى وفى مرصدين أحدهما حول القطب الجنوبى بقارة أنتاركتيكا والآخر بشبه جزيرة الاسكا (شكل ٣) ، (UNEP (1989) . وقد قدر الباحث أن الزيادة التى طرأت على نسبة ثانى اوكسيد الكربون فى الجو بما يعادل ٩٪ ويعتقد آخرون أن نسبة هذا الغاز قد ارتفعت من ٣١٥ جزء فى المليون سنة ١٩٥٨ الى ٣٤٥ جزء فى المليون سنة ١٩٨٥ . ويتخلص الغلاف الجوى من جزء من ثانى اوكسيد الكربون عن طريق بعض التفاعلات الكيميائية الضوئية فى طبقات الجو العليا ، كما تستهلك النباتات قسما آخر فى عملية التمثيل الضوئى ، ويذوب قسم ثالث فى مياه البحار والمحيطات ، ويتبقى فى الغلاف الجوى ما بين ٥٠ - ٧٥٪ من ثانى اوكسيد الكربون المضافة اليه عن طريق حرق المواد العضوية .

وتؤثر زيادة غاز ثانى اوكسيد الكربون فى الغلاف الجوى على ظواهر المناخ ، لأن تلك الزيادة تؤثر على موازنة الاشعاع لمسطح الأرض . ذلك أن هذا الغاز يمتص قسما من الاشعاع الأرضى ويمنعه من النفاذ الى الفضاء ،

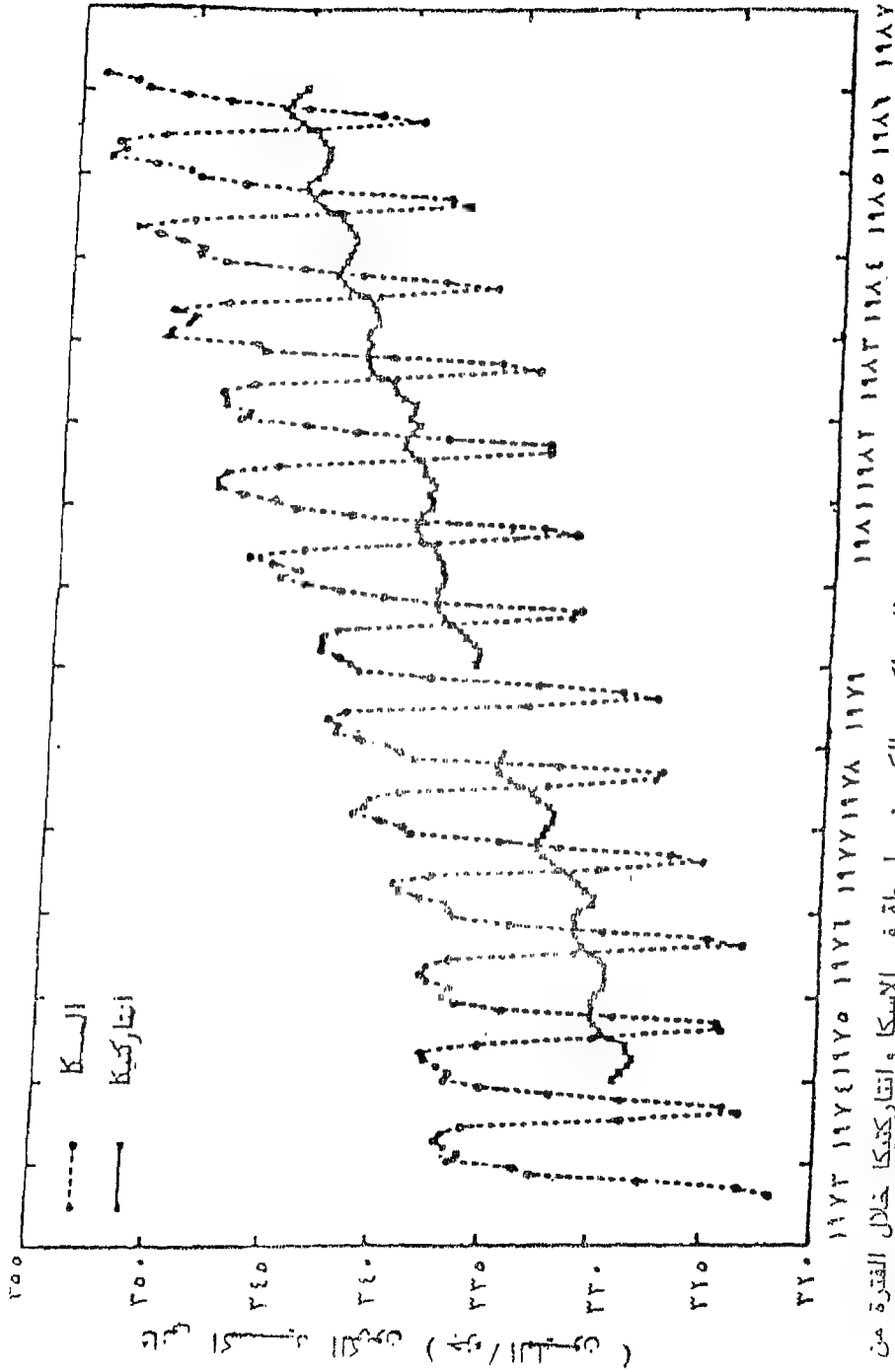
- ٢٤٦ -

ثاني أكسيد الكربون (جزء / المليون)



شكل (٢) "تحت متوسط زيادة ثاني أكسيد الكربون في النطاق الحي خلال الـ ٢٠٠ سنة الماضية
في أنتاركتيكا (▲) وبحلّة مونا لوبا في جزر هوائي (□) ، ويظهر النمط الانحسار العكسي
للزيادة .

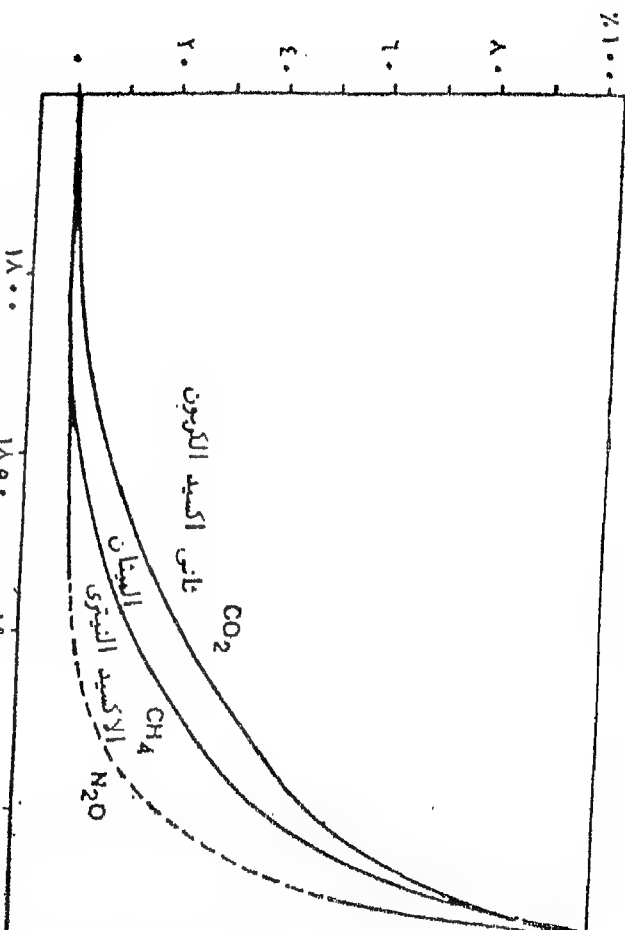
SOURCE: Siegenthaler and Oeschger, Tellus, 39B, pp. 140-154 (1987)



شكل (٣) يبين المتوسط الشهري لتركيز ثاني اكسيد الكربون بواسطة في الاسكا وانتاركتيكا خلال الفترة من ١٩٧٣ - ١٩٨٧ م .

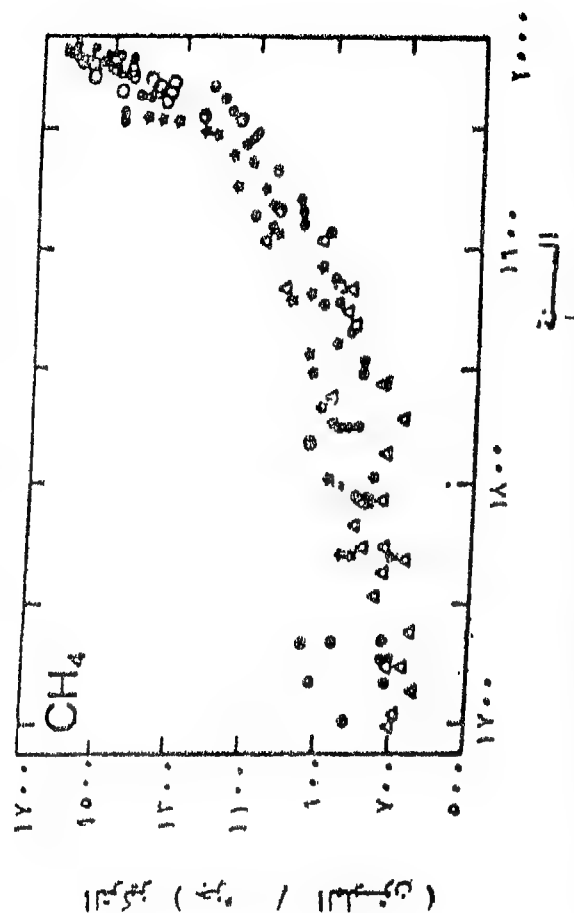
Source : Robinson et al., Review in Geophysics, 1988.

شكل (٤) « بين النسبة المئوية للزيادة في غازات ثاني اكسيد الكربون ، والميثان والاكسيد النيتري في الغلاف الجوى فوق قارة انتاركتيكا (ويظهر بوضوح أن النسبة المئوية لهذه الغازات كانت صفراً في عام ١٧٥٠ ، ولكنها زادت الى ١٠٠٪ في عام ١٩٨٥ .



Source : Stayffer and Weflek, 1988 (The Changing Atmosphere, Wiley & Sons Publ.).

شكل (٥) يظهر متوسط الزيادة في تركيز الميثان في الغلاف الجوي في المناطق القطبية (جرينلاند و أنتاركتيكا)



Source : NASA/WMO Ozone Trends Panel Report, 1988, WMO
Ozone Report No. 18.

وهذا يؤدي الى رفع درجة الحرارة ، وصهر قسم من الجليد المتراكم فوق المناطق القطبية وفوق أعالي الجبال ، ويترتب على ذلك رفع منسوب مياه البحار والمحيطات وطفغيانها على السهول الساحلية المنخفضة والعامرة بالسكان . ولهذا فقد حظى هذا الموضوع بدراسات مكثفة من قبل العديد من رجال المناخ للوقوف على أثر زيادة نسبة ثانى اوكسيد الكربون فى الجو على رفع درجة الحرارة العالمية .

(Manabe and Wetherald, 1975; Michael et al., 1981, Liss and Crane, 1984; Chess, 1989).

وقد أوضحت معظم تلك الدراسات هذا الأثر مع اختلاف فى النتائج . فإذا ما زاد ثانى اوكسيد الكربون بنسبة ١٠٪ فى الغلاف الجوى ، فإنها تؤدي الى رفع درجة حرارة الهواء بمعدل ٠.٣ مئوية ، وإذا تضاعف نسبة ثانى اوكسيد الكربون أى زاد من ٣٠٠ - ٦٠٠ جزء فى المليون فإن هذا سيؤدي الى زيادة فى حرارة الجو قدرها ٢.٣٦ م° وتبعاً للنموذج المناخى الذى طوره كل من ماناب وويذرلاد (Manabe and Wetherald, 1975) فإن مقدار الزيادة فى درجة حرارة الجو تبلغ حوالى ٢.٣٩ م° اذا تضاعفت نسبة ثانى اوكسيد الكربون فى الغلاف الجوى ، كما تبين لهما أن الزيادة فى درجة الحرارة ستكون أكثر وضوحاً فى العروض العليا منها فى العروض المدارية .

ومن دراسة وتحليل التسجيلات التاريخية لدرجات الحرارة السطحية وجد أن كوكب الأرض ارتفعت درجة حرارته بالفعل بمعدل يتراوح ما بين ٠.٥ - ٠.٧ م° منذ بداية القرن العشرين حتى عام ١٩٨٨ م (شكل ١) .

(ب) تأثير التغير فى الأوزون :

تتفرد طبقة الاستراتوسفير فى الغلاف الجوى بوجود غاز الأوزون الذى يوجد بها فى طبقة تتمركز بين ارتفاعى ٢٥ - ٣٥ كم ، وهو الغاز الذى يمتص أشعة الشمس فوق البنفسجية ، وبالتالي فإنه يرفع درجة حرارة طبقة الاستراتوسفير من جهة ، كما أنه بامتصاصه تلك الأشعة يقى الأحياء على سطح الأرض من أخطارها . ولا شك أن أى تغير فى تركيب تلك الطبقة

- ٢٥١ -

التي تدعى أحيانا بطبقة الأوزونوسفير يخلق مشاكل لا حصر لها للأحياء من ناحية ، ويؤثر على ظروف المناخ فى طبقة التروبوسفير من ناحية أخرى .

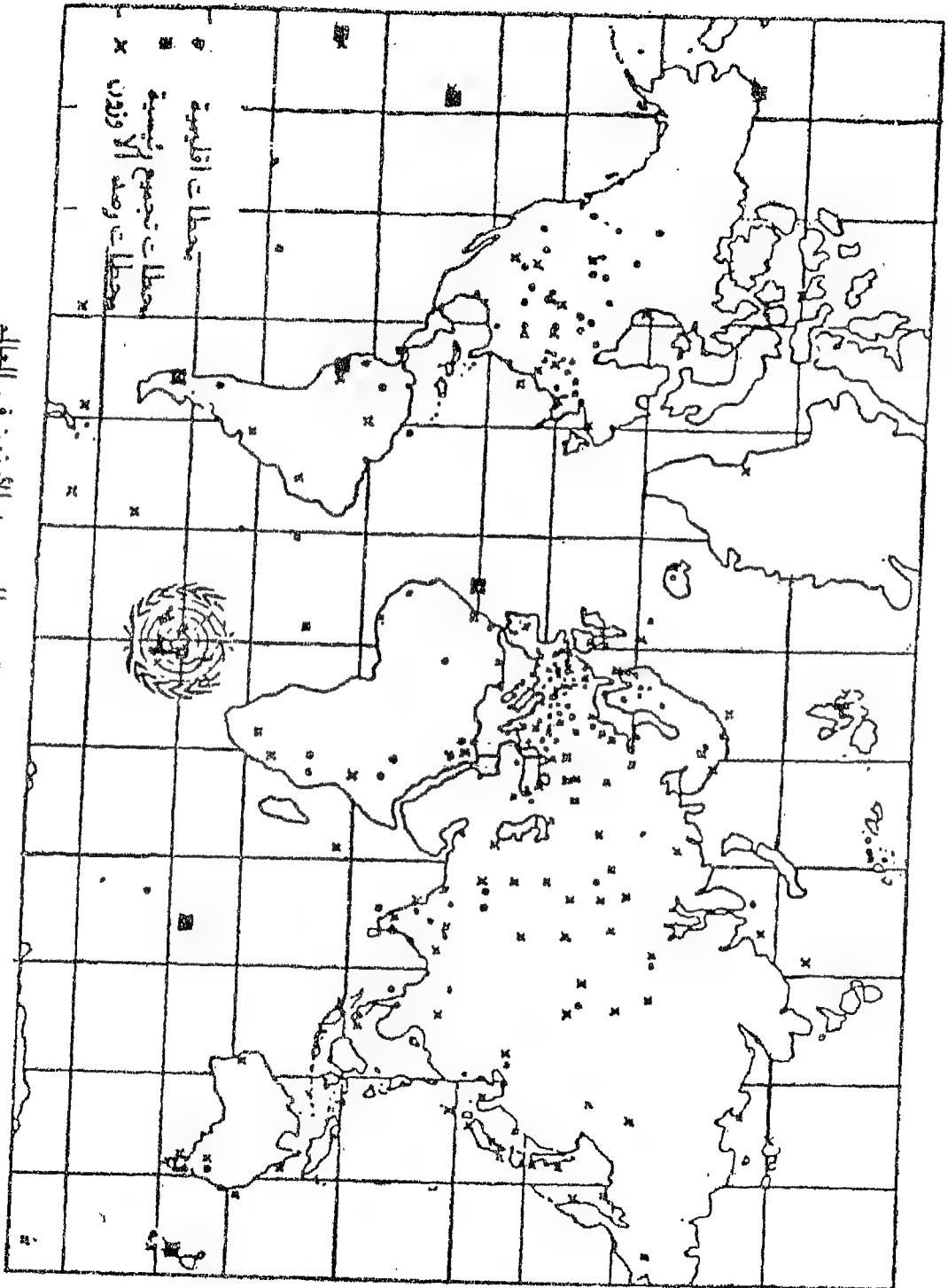
ونظرا لأن هذا البحث يولى عناية خاصة بدراسة ظاهرتى التغير المناخى والتصحر سوف نركز على التأثير المحتمل لتناقص غاز الأوزون فى طبقة الاستراتوسفير على هاتين الظاهرتين .

ومنذ اكتشاف ثقب فى طبقة الأوزون فى جو قارة أنتاركتيكا ، هرعت مختلف الدول والهيئات الدولية بإنشاء محطات رصد جوى فى مختلف أنحاء المعمورة ، اضافة الى المناطق القطبية الشمالية والجنوبية ، حتى أصبح عددها الآن يناهز ١٤٠ محطة لرصد طبقة الأوزون ، وتتبع ما يصيبها من تلوث وتغير (شكل ٦) . وتجمعت لدى مراكز الأبحاث معلومات وبيانات مهمة تحدد حجم مشاكل تلك الطبقة ، يعكف على دراستها العلماء لمعرفة أسبابها ومحاولة إيجاد الحلول لها والحد من أخطارها .

هذا وقد لحق التلوث هذه الطبقة ، رغم ارتفاعها ، نتيجة لما تنفثه محركات الطائرات النفاثة العملاقة التى تحلق فيها ، من غازات ونفايات وبخار ماء ، تبقى جميعا عالقة بتلك الطبقة سنوات طويلة . وقد قدر مقدار ما تنفثه تلك الطائرات كل ساعة فى طبقة الأوزونوسفير بما يزيد على مائة طن من بخار الماء ، ونحو ثمانين طنا من غاز ثانى أوكسيد الكربون ، وعدة أطنان من أول أوكسيد الكربون وأكاسيد النيترات (Mc Elroy, 1974 & Newell, 1980)

وقد قدر أحد العلماء (Newssl, 1980) أن نسبة بخار الماء فى الاستراتوسفير سترتفع من ٣ جزء فى المليون ، الى ٥ جزء فى المليون نتيجة لطيران ٥٠٠ طائرة نفاثة يوميا فى تلك الطبقة فيما بين دائرتى عرض ٤٥ - ٦٠ شمالا . وهذا سيؤدى الى تناقص ملحوظ فى نسبة الأوزون ، والى زيادة كبيرة فى نسبة التخميم وتكوين السحب ، والى ارتفاع فى درجة حرارة الاستراتوسفير يصل الى ١٥°م ، بينما تهبط حرارة التروبوسفير بمعدل ٠.٦°م .

ويلوث طبقة الأوزون التفجيرات الذرية التى تجريها الدول الكبرى ،



شكل (٦) يبين موقع محطات رصد الأوزون في العالم

فلقد أستقر الكثير من الاشعاعات النووية فى تلك الطبقة منذ تفجير أولى القنابل الذرية على مدينتى هيروشيما ونجازاكي اليابانيتين فى أواخر الحرب العالمية الثانية عام ١٩٤٥ م .

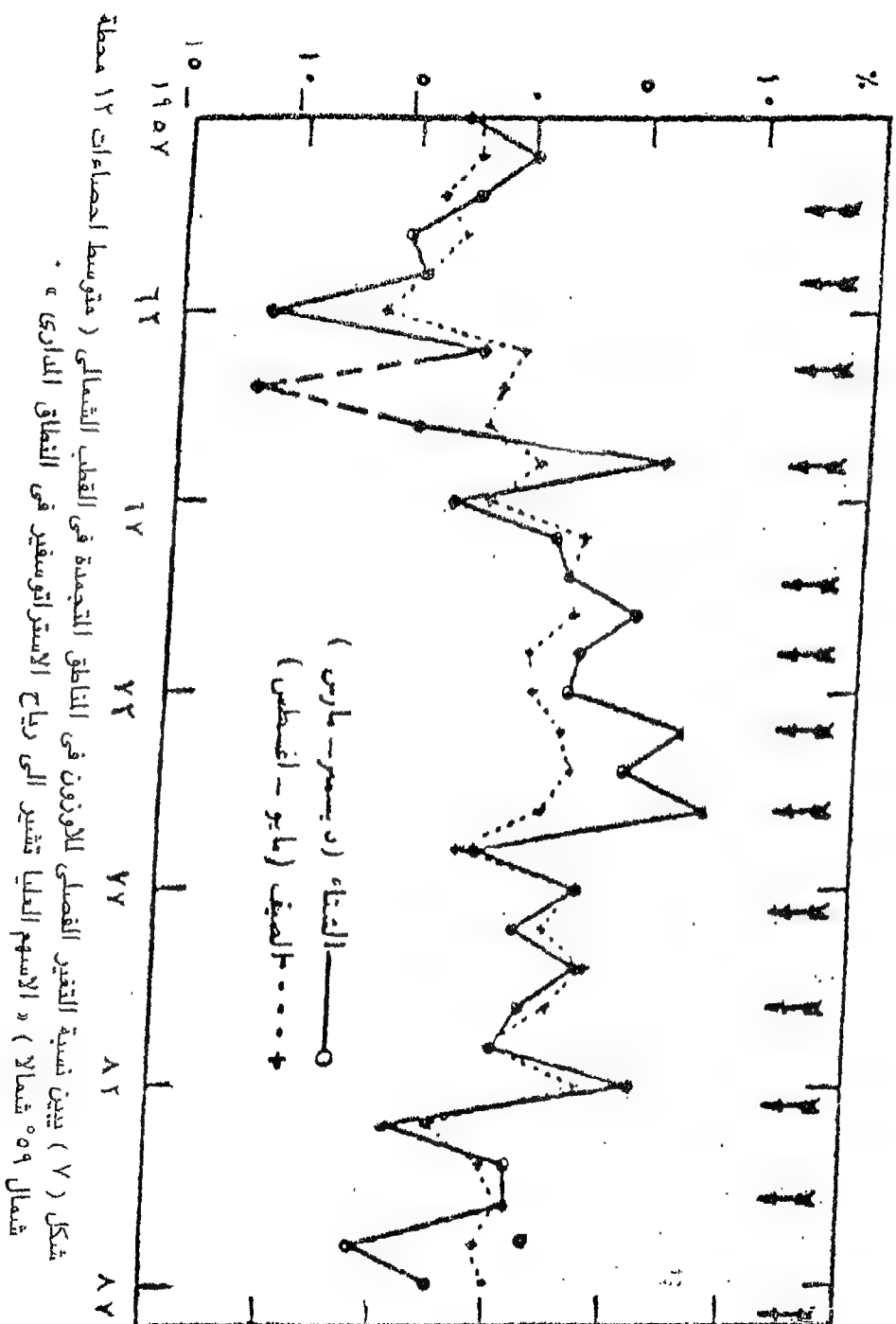
٢- تناقص الأوزون فوق الأقاليم القطبية :

توجد اختلافات جوهرية فى نظام وشكل الأوزون بين نصفى الكرة الجنوبي والشمالى ، كما يوجد تباين بين فى أوزون جو قارة أنتاركتيكا وجو المناطق المتجمدة فى القطب الشمالى أيضا .

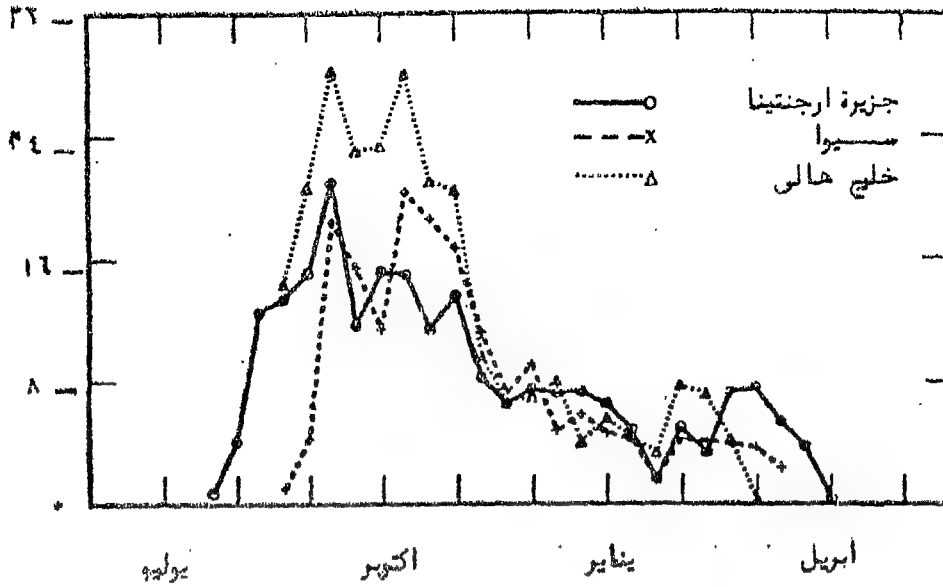
ويتميز جو الاقليم القطبى الجنوبى بظاهرة « الدوامة القطبية » فى طبقة الاستراتوسفير التى توجد فى الشتاء خلال الفترة من ابريل الى اكتوبر وهى تؤدى الى حدوث انخفاض حاد فى درجات حرارة تلك الطبقة مما يساعد على ظهور ما يسمى بسحب الاستراتوسفير القطبية (PSc) التى تعمل بدورها على زيادة وفاعلية نشاط غاز الكلور (عنصر كيميائى غازى سام) الذى يشترك من غاز كلوروكاربون ، وهذا يؤدى بدوره الى انخفاض حاد وشامل فى الأوزون اثناء فصل الربيع (انظر الأشكال ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠) . كما أن الدوامة القطبية تمنع تبادل الرياح فيما بين العروض الوسطى والقطبية . لذلك فان سحب الاستراتوسفير القطبية تنعزل فى الاقليم القطبى شديد البرودة بحيث تتركز فقط على قارة أنتاركتيكا القطبية "Dunkerton, 1988" أضف الى هذا أن كمية الأوزون فوق قارة أنتاركتيكا بدأت منذ نهاية السبعينات تتناقص بصورة واضحة وجلية خلال شهور سبتمبر وأكتوبر (شكل ٨ ، ٩) .

ويختلف الحال فى جو القطب الشمالى ، فهنا ، على عكس ما يحدث فى جو القطب الجنوبى يحدث تبادل الهواء بين منطقة القطب الشمالى والعروض الوسطى ، وهذا يعرقل تكوين دوامة قطبية قوية ، كما هى الحال فى جو القطب الجنوبى ، ويترتب على ذلك ندرة حدوث تطرف شديد فى انخفاض درجات حرارة الاستراتوسفير . والتسجيلات التى التقطتها الطائرات والبالونات التى تستخدم فى رصد الأوزون فى شتاء عامى ١٩٨٨ ، ١٩٨٩ أشارت الى وجود حالة من التشوش والاضطراب فى التركيب

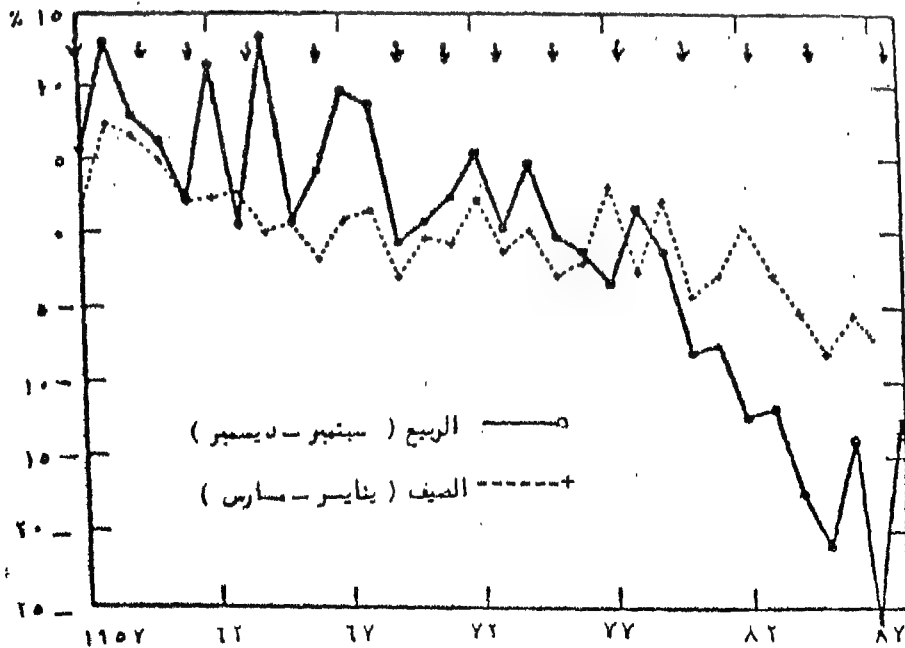
- 305 -



- ٢٥٥ -



شكل (٨) يبين نسبة التغير فى المتوسط الشهرى للاوزون فى قارة انتاركتيكا (التغير الفعلى للاوزون خلال الفترة من ١٩٧٩ - ١٩٨٦ أعطى كنسبة مئوية بالنسبة للفترة ١٩٥٧ - ١٩٧٨ متوسط لثلاث محطات)



شكل (٩) يبين الاختلاف الفصلى للاوزون فى قارة انتاركتيكا (متوسط لأربع محطات) « الاسهم تشير الى رياح الاستراتوسفير فى النطاق المدارى »

- ٢٥٦ -

الكيميائى فى أسفل الاستراتوسفير ، كما أشارت الى نضوب الأوزون - لفترات قصيرة فوق بعض أجزاء القطب الشمالى ، وهذا شبيه بما يحدث فى جى قارة أنتاركتيكا فى فصل الربيع ، لكنه أقل منه بكثير . (شكل ١٠)

..... تناقص الأوزون فوق نصفى الكرة الشمالى والجنوبى :

تشير مختلف الدراسات الخاصة بالأوزونوسفير الى تأكيد وجود تناقص واضح فى كمية الأوزون فوق نصف الكرة الشمالى وصل الى حوالى ٣٪ خلال السنوات العشرين الأخيرة . هذا الرقم يشير الى تناقص الحجم الكلى للأوزون مقاسا من سطح الأرض الى الجزء العلوى من الاستراتوسفير . وإذا علمنا أن نسبة الأوزون فى طبقة التروبوسفير قد زادت خلال العقود الأخيرة بنسبة ١٪ ، فإن النقص فى كمية أوزون الاستراتوسفير لاشك يكون

أكبر من النسبة العامة المذكورة (٣٪) .

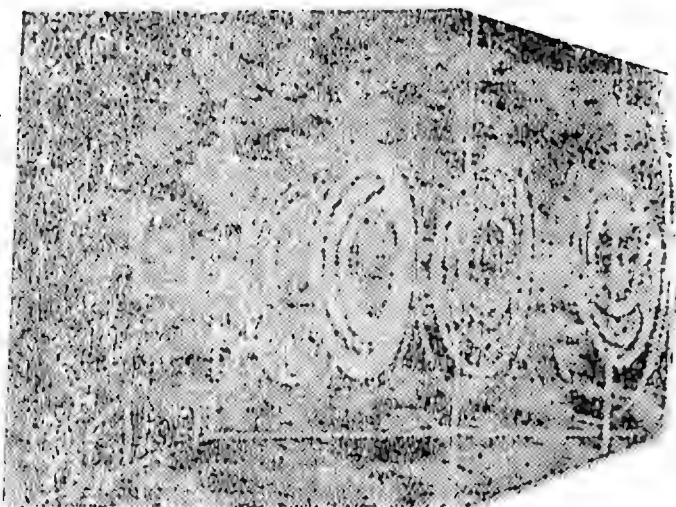
وهذا ما تعززه نتائج الدراسات التى أجريت باستخدام جهاز دبسون سبكتروفوتومتر "Dobson Spectrophotometers" (جهاز لقياس شدة الضوء النسبية بين مختلف أجزاء الطيف) استخدم بواسطة الدول المشتركة فى نظام قياس الأوزون العالمى والتى تشير الى أن عمود الأوزون الكلى تناقص بأكثر من ٤٪ بين خطى عرض ٣٠ - ٦٤° شمالا ، خلال الشتاء والربيع منذ عام ١٩٧٠م . ولكن تبين أن التناقص فى شهور الصيف يقل عن ذلك كثيرا (١٪ فقط) بينما يبقى الأوزون على حاله فى الخريف .

— الآثار المناخية والبيولوجية الناتجة عن التغير فى نظام الأوزون :

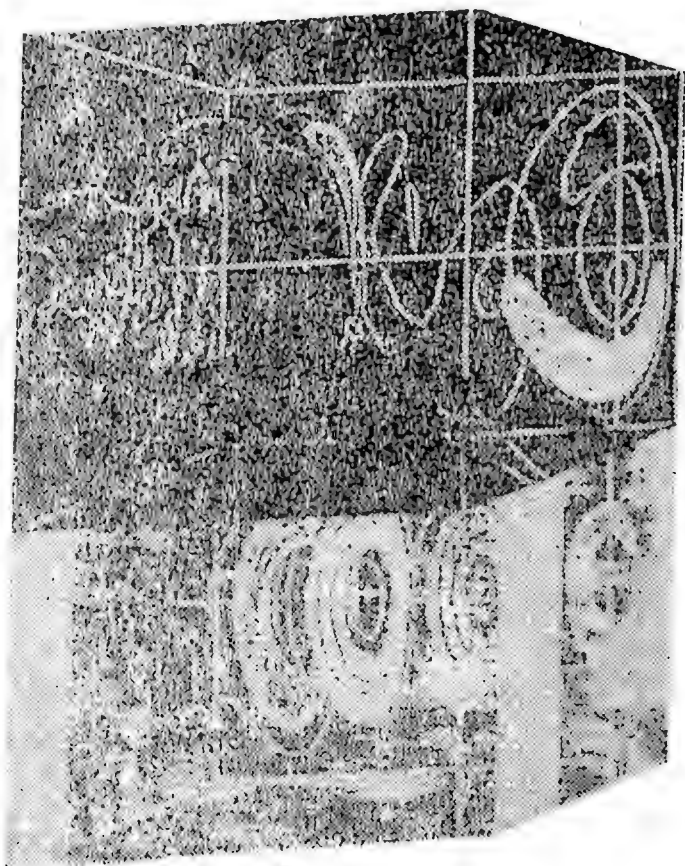
يؤدى التغير الذى يحدث فى نظام الأوزون الى ثلاثة أنواع من التأثيرات ، أحدها بيولوجى يخص الأحياء على سطح الأرض ، والثانى كيميائى يتمثل فى التأثير الكيميائى على تركيب الغلاف الجوى ، وأما الثالث وهو يؤدى الى حدوث تغيرات مناخية .

تمثل طبقة الأوزون غطاء واقيا للأرض ، فهى تقوم بامتصاص الأشعة الضارة فوق البنفسجية "Ultraviolet B" ، ومع تناقص طبقة الأوزون المحيطة بكوكب الأرض ، تتزايد كمية الأشعة فوق البنفسجية الضارة التى تتعمق فى الغلاف الجوى وتصل الى الغلاف الحيوى على سطح الأرض .

- ٢٥٧ -



ثقب الأوزون فوق قارة أنتاركتيكا في
الكرة الجنوبي في أكتوبر ١٩٨٨م



ثقب الأوزون فوق الولايات المتحدة الأمريكية
في نصف الكرة الشمالي في أكتوبر ١٩٨٨م
شكل (١٠)

- ٢٥٨ -

وغاز كلورفلوروكاربون (CFCs) الذى يؤدى الى تناقص فى طبقة الأوزون يعتبر من الغازات التى ينطبق عليها خاصية البيوت الزجاجية (Green House Cases) ، وهى الغازات التى تسهم بما يتراوح بين ١٠ - ١٥٪ من حرارة جو الأرض *

ولقد سبق القول بأن غاز ثانى اوكسيد الكربون هو أهم الغازات التى تتميز بخاصية البيوت الزجاجية فهو يمتص قسما من الاشعاع الأرضى ويمنعه من الهروب الى الفضاء مما يؤدى الى ارتفاع درجة حرارة الجزء السفلى من طبقة التروبوسفير * ويصاحب تناقص كمية الأوزون الاستراتوسفيرى تناقص درجة الحرارة بضع درجات فى هذا الجزء من الاستراتوسفير ، ويبدو أن ذلك قد يؤثر بطريق غير مباشر على حرارة سطح الأرض عن طريق عمليات معقدة لم يعرف كنهها بعد *

٤ - نسبة ومقدار تغير الغلاف الجوى العالمى :

تشير مختلف المصادر البحثية المعنية بمشاكل طبقة الأوزونوسفير الى أن غاز كلورفلوروكاربون (من صنع الانسان) هو السبب الرئيسى فى تناقص الأوزون ، بالإضافة الى مايفرز من عوادم الطائرات والأقمار الصناعية التى تخترق طبقة الأوزون فى نصف الكرة الشمالى ، ويعتبر غاز كلورفلوروكاربون السبب الرئيسى أيضا فى تناقص الأوزون الربيعى فى قارة أنتاركتيكا ، اضيف الى هذا أن الدول الكبرى بعامة والولايات المتحدة بخاصة قد استخدمت أراضي قارة أنتاركتيكا كمقبرة لدفن النفايات الذرية والنووية ، لذلك تنبعث اشعاعات من هذه النفايات الى الفضاء وتصل الى طبقة الأوزون فى الاستراتوسفير الانتاركتيكي مما يؤدى الى تناقصها ، وإذا أستمريت هذه العملية فان ذلك يعمل على اتساع الثقب الموجود فوق هذه القارة (انظر شكل ١٠) * وهذا يؤدى بدوره الى وصول الأشعة الضارة فوق البنفسجية الى سطح الأرض من ناحية وإلى ضعف الموسميات فى نصف الكرة الجنوبي مما يؤدى الى قلة فى كمية الأمطار وتكرار حدوث الجفاف ويستتبع ذلك حدوث تغير مناخى أساسى وجوهري من ناحية أخرى *

ولكى نتخلص من نقص الأوزون فى نصفى الكرة الشمالى والجنوبى سوف نحتاج الى تناقص نسب الكلور فى الغلاف الجوى الى المستوى الذى

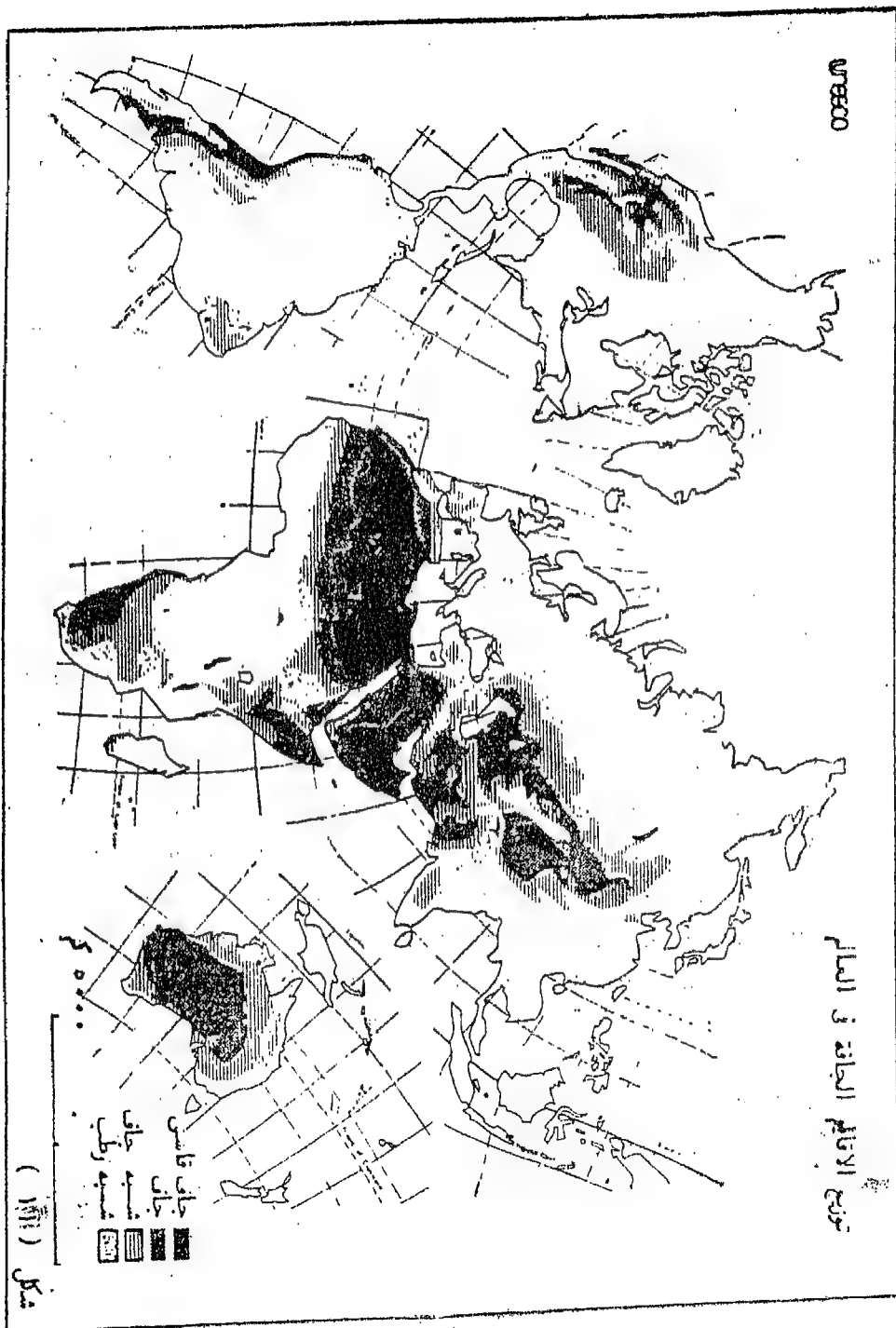
كانت عليه فى منتصف السبعينات ، حيث كانت نسب الكلور النشط مقبولة • ولقد ازدادت كمية الكلور فى الجو فى السنوات الأخيرة نتيجة لزيادة استخدام غاز كلورو فلورو كاربون كرشاش أو كوقود ، وفى صناعة الرغوة المطفئة للحرائق • وفى ملء فريون الثلاجات والمكيفات وفى الاستخدامات الصناعية الأخرى ٠٠٠٠ الخ •

ولقد تبين أن ما انطلق من هذا الغاز ، وأصبح قسماً من محتوى الغلاف الجوى سيستمر فيه لمدة تتراوح ما بين ٧٠ - ١٦٠ سنة • هذا إذا تم توقف مصادر انبعاثه • ولكى يتم اغلاق مصادر انبعاثه يحتاج الأمر الى تعاون دولى محكم ونشط والى دقة تنفيذ ما جاء فى اتفاقية مونتريال الدولية بهذا الخصوص •

٥ - التصحر : Desertification

تنشأ ظاهرة التصحر نتيجة لعوامل طبيعية جيومورفولوجية ومناخية وأخرى بشرية تتمثل فى محاولات استخدام الانسان لبيئته الجافة لتوفير سبل الحياة ، وان فهم الجوانب الميكانيكية المؤثرة فى مناخ المناطق الجافة يساعدنا على ادراك أهمية العوامل المناخية فى خلق ظاهرة التصحر • ومعروف أن المناطق المدارية وشبه المدارية الواقعة بين دائرتى عرض (١٥ - ٣٠ ° شمالاً وجنوباً ، تمثل أقاليم هبوط الهواء ومناطق استقرار ، وهى لهذا جافة تكاد تخلو من سقوط الأمطار • ومع ذلك فإن النطاقات الجافة تمتد أيضاً الى عروض أخرى تالية نتيجة لعوامل اضافية أخرى مثل بعدها عن مصادر بخار الماء وهى (المحيطات والبحار) ، أو أن تكون مراكز للضغط الجوى المرتفع فى داخل القارات ، أو أن تكون واقعة فى ظل المطر نتيجة لوجود الحواجز الجبلية ٠٠٠٠ الخ •

وخريطة التصحر العالمية شكل (١١) تظهر بوضوح أن التصحر يرتبط تمام الارتباط بنطاقات المناخ الجاف وشبه الجاف فى العالم • ولم تكن الحدود الخاصة بالأراضى الجافة على سطح الكرة الأرضية ثابتة على الدوام (FAO, UN, Con F., 1977) فكثير من أراضى الجفاف الحالى كانت فيما مضى وأثناء فترات زمنية معلومة ممطرة ، وكانت تزعم بغطاء نباتى كثيف فى بعض الأحيان (انظر : جودة حسنين جودة ، ١٩٨٤ م) •



- ٢٦١ -

مما سبق يتضح لنا أن التصحر من وجهة النظر الطبيعية هو أحداث تغير في خصائص البيئة ، بحيث تسود ظروف أكثر صحراوية أو أكثر جفافا (Mabbutt, 1978) . ومن الوجهة البشرية هو أى نشاط يمكن أن يترتب عليه سيادة الظروف الصحراوية وتدهور فى إنتاجية الأرض ، مما يقلل قدرتها على استيعاب المزيد من الاستخدامات الريفية (FAO, 1989) أو بمعنى آخر هو افتقار للنظام البيئى المتوازن ، أو ايجاد نظام بيئى جديد يتجه نحو الصحراء (Kenneth, 1977) ويتخذ التصحر مظاهر عديدة يعبر عنها بصورة متباينة أهمها :

١ - تعرية الطبقة العلوية من التربة Topsoil نتيجة لازالة الغطاء النباتى المواقى وخاصة من على سفوح الجبال والمنحدرات . وتأتى خطورة تعرية الطبقة العلوية فى المناطق الجافة وشبه الجافة من أن معظم المواد الغذائية تكون مركزة فيها ، كما أنها ذات قدرة عالية على تشرب مياه الأمطار أكثر من الطبقة التحتية ٠٠٠٠ ولهذا يؤدى جرف الطبقة العلوية الى ما يمكن أن نسميه بالجفاف الفزيولوجى "Physiological drought"

٢ - عودة تحرك الكثبان الرملية الثابتة ، فعلى سبيل المثال فى منطقة الساحل الأفريقى كان يمتد شمالها نطاق عريض من الكثبان الرملية والثابتة، ولكن أثناء مأساة الجفاف ٦٨ - ١٩٧٣م (عبد القادر عبد العزيز على ١٩٨٩م) ، بدأت تتعزى بعض هذه الكثبان الرملية الثابتة ، وتفقد تماسكها وتتحرك فى اتجاه الجنوب . هذا التحرك معناه غزو للصحراء واتساع دائرة التصحر .

٣ - تناقص الغطاء النباتى وتدهور نوعيته بحيث تقل الأنواع المفضلة وتسود الأنواع الأقل قيمة وغير المستساغة . وعلى سبيل المثال تدهور نبات الحسكيت "Cencherovski Flours" وهو من النباتات المفضلة للحوانات فى شمال دارفور ، وحل محله نبات حراب الهوسا وبشكل متزايد ، وهو غير مستحب من جانب الحيوان (Monsching and Ibrahim, 1977) وهذه الأنواع غير المستحبة تفقد المرعى قيمته الغذائية ، وهذا يعتبر مظهرا من مظاهر التصحر .

- ٢٦٢ -

وقد استطاع مؤتمر الأمم المتحدة الذى عقد فى نيروبي عام ١٩٧٧م
عن التصحر أن يحدد أربع فئات لحالات التصحر كما يلى :

(أ) تصحر خفيف : Slight ويشير الى حدوث تلف أو تدمير طفيف
جدا فى الغطاء النباتى للتربة .

(ب) تصحر معتدل : Moderate ويشير الى حدوث تلف بدرجة
متوسطة للغطاء النباتى ، ووجود كثبان رملية صغيرة ، وانتشار بعض
الأملاح فى التربة .

(ج) تصحر شديد : Severe ويتمثل فى انتشار الحشائش
والشجيرات غير المرغوبة على حساب الأنواع المرغوبة والمستحبة ، مع زيادة
نشاط التعرية الهوائية والمائية بالاضافة الى زيادة الأملاح فى التربة .

(د) تصحر شديد جدا : Very severe ويؤشر له بتكوين كثبان
رملية عارية وكبيرة ومتحركة ، هذا بالاضافة الى زيادة الأملاح فى التربة
بدرجة تفقدتها قدرتها الانتاجية (FAO, Unesco, 1977) .

٦ - أثر التغير المناخى على التصحر :

يعتبر مناخ المناطق الجافة من أكثر العوامل الطبيعية أهمية فى خلق
ظاهرة التصحر ، ان يتسم مناخ هذه المناطق بخصائص معينة تجعل منها
مناطق ذات درجة حساسية مفرطة لمسميات التصحر . ومن أهمها قلة كمية
المطر الساقطة بصفة عامة ، حيث تتباين بين صفر كحد أدنى ، ٥٠٠مم كحد
أعلى ، بالاضافة الى ارتفاع معدلات التبخر ، مما يفقدها قيمتها الفعلية
اضافة الى ضالتها ، والى تذبذبها من سنة لأخرى ، ان يزيد هذا التذبذب أو
الانصراف الكبير عن المعدل السنوى من اضطراب النظم البيئية، وهذا يساعد
على حدوث عملية التصحر ، ان يبلغ معدل التصحر أدناه حوالى ٣٠٪
وأقصاه حوالى ٩٠٪ فى منطقة الساحل الأفريقى على سبيل المثال .

واذا ما أضيف الى هذا العامل الطبيعى عامل الاستخدام السئ من
من قبل الانسان للبيئة فان تدهور تدريجى للأرض ، وبالتالى تزداد المساحات
الصحراوية ، مما يؤدى الى امتداد عملية التصحر .

- ٢٦٣ -

ومما تقدم يتضح لنا أن ظاهرة التصحر مشكلة بيئية اقتصادية اجتماعية معقدة ومتداخلة ، ومن هذا نجد أن هناك عدة عوامل طبيعية وأخرى بشرية وتتشابك في صنع هذه الظاهرة داخل المناطق الجافة وشبه الجافة (زين الدين عبد المقصود ، ١٩٨٤م ، محمد عادل الهنتاتي ، ١٩٨٤م ، سليمان عبد الستار خاطر ، ١٩٨٧م ، يوسف عبد المجيد فايد ، ١٩٨٨م ، عبد القادر عبد العزيز على ، ١٩٨٩م) .

٧ - طرق التحكم في ظاهرة التصحر :

يوجد العديد من طرق التحكم أو السيطرة على التصحر وسوف نعرض لأهمها فيما يلي : -

(أ) التحكم في مصدر الغازات ذات خاصية البيوت الزجاجية (ظاهرة الدفائيات) "Green House Effect"

هناك اتفاق عام على أن درجة حرارة الكرة الأرضية ارتفعت خلال هذا القرن ، وتقدر هذه الزيادة بحوالي ٠.٧° م . والسبب الرئيسي لهذه الزيادة هو انبعاث الغازات التي ينطبق عليها خاصية الدفائيات (Green House Effect) وإذا استمر اصدار هذه الغازات بنفس المعدل ، فان تدفئة الكرة الأرضية سوف تزداد بنسبة تتراوح ما بين ١.٥ - ٥.٥° م في منتصف القرن التالي .

وأهم الغازات التي تلوث الغلاف الجوي والتي تعرف بغازات البيوت الزجاجية أو الدفائيات والتي سبقت الإشارة إليها هي ثاني أوكسيد الكربون (CO₂) وكلورفلوروكربون (CFCs) ، والميثان (CH₄) ، والأوزون (O₃) والأكسيد النيتري (NO_x) .

ومصدر اصدار وانبعاث هذه الغازات ينسب بصفة خاصة الى ثلاثة من الأنشطة البشرية ، يجب التحكم فيها والسيطرة عليها (Ipcc, 1989) والتي تتمثل في : -

- ١ - الزراعة .
- ٢ - الصناعة .

٣ - احتراق الوقود الحفري العضوى *

فيما يتعلق بالزراعة ، التى تعتبر أحد المصادر الهامة لانبعاث غازات الدفيايات والتى تنتج من استخدام السماد (طبيعى وكيميائى) ، والمبيدات بجميع أنواعها بالإضافة الى فضلات الحيوانات * فان التقدم التكنولوجى وأسلوب الادارة الحديثة سوف يؤدى الى تناقص جوهري لهذه الغازات فى الغلاف الجوى * ومن ناحية أخرى فان اتساع المساحات الزراعية سوف يقلل من كمية غازات الدفيايات فى الغلاف الجوى بصفة عامة وغاز ثانى اوكسيد الكربون بصفة خاصة * وتعتبر الغابات عاملا رئيسيا فى التقليل من فاعلية غازات الدفيايات فى جميع أنحاء العالم ، لذلك يجب زراعة الغابات من جديد ، وفى نفس الوقت يجب أن تتوقف وتقيد عمليات ازالة الغابات والاحراج *

ويتمثل اسهام الصناعة فى غازات الدفيايات فى انتاج ثانى اوكسيد الكربون والميثان بصفة خاصة * وانتاج غاز ثانى اوكسيد الكربون الصناعى يؤدى الى العديد من مظاهر التلوث المختلفة * وفى بعض الحالات نجد أن البيئة لم تكن قادرة على حمل ما يفرض عليها من غاز ثانى اوكسيد الكربون عند أى مستوى اصدار ، لذلك نجد أن التحريم الكلى والادانة من جانب الرأى العام هو الملائم والمناسب * وكما أن انبعاث واصدار غاز الميثان (غاز المستنقعات والمناجم) ، ربما يكون محدودا عندما يتم تحسين طريقة اختيار مواقع النفايات والتقليل من مساحات المستنقعات بالإضافة الى استخدام الأساليب العلمية السليمة فى استغلال المناجم *

والغازات الصادرة والمنبعثة من احتراق الوقود الحفري (الفحم ، والبتترول والغاز الطبيعى) شئ محتوم ومتعذر اجتنابه * حيث أن استخدام الوقود الحفري فى النشاط البشرى ضرورى على الأقل فى المستقبل القريب * والبدائل الأخرى مازالت غير ملائمة من الناحية الاقتصادية * وترجع المشكلة أساسا الى الاستخدام غير السليم للوقود الحفري ، فيجب أن تركز الأبحاث على تحسين عملية الاحتراق ، والتقليل من اصدار الغازات المتخلفة عن عملية الاحتراق وذلك باستخدام أساليب علمية متقدمة لعملية الترشيح والتنقية المناسبة "Proper Filtration" .

- ٢٦٥ -

(ب) تعديل دورة الغلاف الجوى فى طبقة التروبوسفير :

ونتيجة لأن حالة الطقس فى الطبقة السفلى من الغلاف الجوى تتأثر بسطح الأرض ، فإن أى تعديل أو تغيير فى طبيعة هذا السطح سوف ينعكس على ميزانية الطاقة الحرارية وبالتالي على الدورة العامة فى طبقة التروبوسفير .

ويوجد ثلاثة مشاريع للتعديل تم اقتراحها تؤدى الى تغيير فى الخصائص الطبيعية لطبقة التروبوسفير وهى : -

١ - زيادة كمية المطر :

وهنا يجب الإشارة الى أن علماء الطبيعة استطاعوا مؤخرا أن يسقطوا بعض الأمطار بطريقة صناعية ، وذلك بأن تقوم الطائرات ببذر السحب المحملة ببخار الماء بجزيئات من الثلج أو بثنائى أوكسيد الكربون فى حالته الصلبة ، وذلك يؤدى الى خفض درجة الحرارة وتكثف بخار الماء الموجود فى تلك السحب ثم سقوطه على شكل مطر ، مما يؤدى فى النهاية الى زيادة كمية المطر على سطح الكرة الأرضية .

وزيادة كمية المطر بهذه الطريقة تم مناقشتها فى دوريات علمية ولقاءات متخصصة منها :

(Chess, 1989; Rodgers et al., 1986; UNEP, 1989)

وفكرة المطر الصناعى التى تستخدم لزيادة كمية المطر عن طريق بذر السحب تم تجربتها فى الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتى والبرازيل وكندا وفرنسا واليابان وأستراليا وزائير . وقد ظهر تفاوت فى نسب نجاحها فى هذه المناطق . وما زال هذا الموضوع فى حاجة الى دراسات اضافية أخرى لكى تجيب على التساؤل : - ما هو مقدار الزيادة المتوقعة فى كمية المطر من بذر السحب ؟

٢ - فكرة جزيرة الأسفلت :

يوجد عادة بخار ماء فى الغلاف الجوى فوق الأراضى الجافة وشبه

- ٢٦٦ -

الجافة . ولكن الأمر يفتقر الى الناحية الديناميكية التي تؤدي الى تبريد الهواء ومن ثم حدوث التكاثف وسقوط المطر . وهناك اقتراح بتنفيذه يمكن الحصول على كميات مطر ذات أهمية تسقط على تلك الاقاليم الجافة ، وذلك عن طريق رش مناطق واسعة بالقرب من المسطحات المائية بطبقة سميكة من الأسفلت (Block, 1970) والبيدو السطح (الانعكاس) فوق هذه الطبقة سوف ينخفض بصورة كبيرة بالمقارنة بالمناطق المحيطة ، المغطاة بالرمال والتربة ، والمزروعات أو المياه . واختلاف درجات الحرارة بين المناطق المغطاة بالأسفلت والمناطق غير المغطاة سوف يقود الى حركة تصعيد الهواء بالحمل الحرارى Convection فوق الأسطح السوداء . وهذا سوف يشجع على تكون السحب وبالتالي حدوث التساقط ، اذا كانت الرطوبة موجودة فى الغلاف الجوى . هذه العملية سوف تحدث تأثيرا مشابها للمدى يحدث بواسطة الحافات الجبلية ولكن أهميتها أقل (Bin-Afeef, 1989) .

٣ - سحابة الكربون :

الكربون فى الهواء يعمل كما لو كان مصدر تسخين صناعى لزيادة التبخر اذا انطلق فوق سطح الماء . وفكرة عمل الكربون اقتراح مشابه فى الأساس لفكرة جزيرة الأسفلت . ولكن الاختلاف الرئيسى يتمثل فى أن مصادر التسخين الصناعية سوف تأخذ مكانها بصورة مباشرة فى الغلاف الجوى بدلا من سطح الأرض (Gray, 1974)

وفائدة سحابة الكربون تتمثل فى أن المنطقة التى تتأثر بها تكون كبيرة جدا (تتراوح ما بين ١٠,٠٠٠ - ١٠٠,٠٠٠ كم^٢) بالمقارنة بفكرة الأسفلت (حيث تصل الى ١٠٠ كم^٢) (Gray, et al., 1976) هذه الطريقة لم تخرج حتى الآن من دور التجربة ، ولم تكن لها نتائج عملية كبيرة على الأقل فى الوقت الحاضر . والذى يزيد من صعوبة هذه الطريقة من الناحية العملية يتمثل فى الآثار الجانبية طويلة المدى والتى تحدث نتيجة للزيادة فى نسبة ثانى اوكسيد الكربون فى الغلاف الجوى .

٤ - وسائل أخرى :

هناك أفكار بعضها يرجع الى خمسينيات هذا القرن تخص سحب

جبال جليدية من هوامش قارة انتاركتيكا التى يغطيها الجليد بسمك عظيم ، الى السواحل الغربية لجنوب أفريقيا ، ويعتقد أن ذلك يمكن أن يؤدي الى زيادة التساقط على المناطق الداخلية من القارة (tal jaard, 1976) .

كما اقترح سحب جبال جليدية من هوامش جليد ذات القارة الى سواحل شبه الجزيرة العربية . وقد تمت الموافقة عليها رسمياً من قبل الحكومة السعودية ، ولكن لم تنجح هذه التجربة من الناحية العملية .

٨ - مستقبل التغيرات المناخية :

انه لمن الصعب التنبؤ بتفاصيل التغيرات المناخية التى ستحدث فى المستقبل ، وما يظهر حالياً يتمثل فى اتجاهات تتضح من خلال الدراسات والبحوث المبينة على حصيلة المعلومات المستقاة من مصادر متعددة . ومن الأمور المسلم بها حالياً زيادة نسبة ثانى اوكسيد الكربون فى الغلاف الجوى تلك الزيادة التى بدأت مع بداية الثورة الصناعية ، عندما بدأ الانسان فى استخدام الوقود الحفري العضوى (الفحم ، والبترو ، والغاز الطبيعى) كمصدر للطاقة على نطاق واسع .

وفى الوقت الحاضر يستهلك العالم من الوقود العضوى ما يبلغ معدله ٥٠٠ مليون طن متري فى العام ، ومن المحتمل أن يتضاعف هذا المعدل فى المستقبل . وقد قدر ما يضاف الى الغلاف الجوى من ثانى اوكسيد الكربون نتيجة لحرق الوقود بنحو ثلاثة آلاف مليون طن متري كل سنة ، ويحوى الغلاف الجوى أصلاً ٧٢٥٠٠٠ مليون طن متري كربون . هذا فضلاً عن أن الغازات الأخرى مثل الميثان وأكاسيد النيتروجين وغاز كلورفلوروكربون ربما تزداد أيضاً عن معدلاتها الحالية فى المستقبل بسبب زيادة الأنشطة البشرية (Kenneth, 1985) .

وقد سبق أن ذكرنا أن هذه الغازات جميعاً تعمل بما أوتيت من خواص الدفيايات على رفع درجة حرارة جو الأرض ، وأنه اذا ما تضاعفت نسبها فى خلال السنتين سنة القادمة (أى حوالى سنة ٢٠٥٠) فإن حرارة جو الأرض سوف ترتفع بما يتراوح بين ١٥ - ٥٤°م . واذا حدث وارتفعت الحرارة بما يقوب من هذا القدر ، فإن الحياة تصبح شبيهة مستحيلة فى

المناطق المدارية . وسيزداد الأمر سوء إذا ما ازدادت الطاقة الاشعاعية الصافية الى الأرض بما يتراوح بين ٣ - ٤ ٪ .

ولقد ظهر من الابحاث الحديثة أن الغازات الأثرية الأخرى ربما تضعف التأثير الفعلى المباشر لغاز ثانى اوكسيد الكربون ، وهذا يؤدى الى أن التسخين سوف يكون كافيا لتعديل الدورة الهيدرولوجية بصورة مؤثرة . بالإضافة الى أن بعض النماذج المناخية تنبأت بأن التغير فى التسخين سوف يؤدى الى زيادة كبيرة فى كمية الأمطار فى معظم الأجزاء المدارية وشبه المدارية .

ولم يتأكد بعد اذا ما كان ممكنا أن يكون لهذه التغيرات المناخية تأثير على نظم الرياح الموسمية فى أفريقية وآسيا واستراليا ، تلك الرياح التى تجلب الأمطار الغزيرة لهذه المناطق حيث تتركز الكثافة السكانية المرتفعة . وطبيعى أن يزداد التبخر ونسب الرطوبة اذا ما تزايدت كمية الأمطار ، كما وسيزداد الجريان السطحى الذى قد يؤدى الى عنف الفيضانات .

وليس من شك فى أن المجتمعات البشرية التى تعيش فى مناخات حدية أو هامشية تتعرض لأخطار التصحر والجفاف . ويحذر علماء المناخ سكان هذه المناطق بتوقعات الجفاف والمجاعة . ولعل الهدف الرئيسى لبرنامج المناخ العالمى هو محاولة سبر غور المشكلة فى محاولة ايجاد حلول لها . من الخطأ الادعاء بأن مشكلة التصحر مشكلة مناخية ويمكن حلها عن طريق معرفة مستقبل مناخ العالم وذلك لأن ظاهرة التصحر ليست ظاهرة طبيعية فقط بل هى مشكلة بشرية اقتصادية بيئية اجتماعية أيضا .

ولقد حققت فكرة المطر الصناعى عن طريق بذر السحب نجاحا جزئيا فى بعض المناطق التى أجريت فيها من الناحية العملية ، ولكن الفائدة كانت محدودة على غير ما كان متوقعا . لذلك فانها محتاجة الى دراسات أكثر وأعمق لمحاولة الاستفادة منها فى المستقبل . كما أن التجارب الأخرى التى تتمثل فى سحابة الكربون وجزيرة الأسفلت يمكن أن تخرج من الناحية التجريبية الى الناحية العملية للاستفادة منها فى مناطق متفرقة من العالم فى المستقبل .

المراجع

أولا : المراجع العربية :

- جودة حسنين جودة ، ١٩٨٤م ،
عصور المطر في صحارى العالم الاسلامى ، بحوث المؤتمر الجغرافى
الاسلامى الأول ، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية ، المملكة
العربية السعودية ، صص : ٢٤٥ - ٢٨٧ .
- زين الدين عبد المقصود ، ١٩٨٤م ،
مشكلة التصحر فى العالم الاسلامى ، بحوث المؤتمر الجغرافى
الاسلامى الأول ، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية ، المملكة
العربية السعودية ، صص : ٨٧ - ١٢١ .
- سليمان عبد الستار خاطر ، ١٩٨٧م ،
التصحر فى أفريقيا : دراسة فى التغيرات الاجتماعية والاقتصادية
والنظام البيئى ، المجلة الجغرافية العربية تصدر عن الجمعية الجغرافية
المصرية ، العدد التاسع عشر ، صص : ٢٩ - ٦٦ .
- عبد القادر عبد العزيز على ، ١٩٨٩م ،
الجفاف فى اقليم الساحل الأفريقى وأثره على جمهورية مصر العربية،
معهد البحوث والدراسات العربية ، سلسلة الدراسات الخاصة ،
العدد ٤٤ ، صص : ١ - ٦٧ .
- محمد عادل الهنتاتى ، ١٩٨٤م ،
أسباب التصحر بالبلاد التونسية ومخلفاته على الريف والعمران ،
بحوث المؤتمر الجغرافى الاسلامى الأول ، جامعة الامام محمد بن سعود
الاسلامية ، المملكة العربية السعودية ، صص : ١٢٥ - ١٤٢ .
- يوسف عبد المجيد فليد ، ١٩٨٨م ،
ماذا بعد الجفاف فى أفريقية ، المجلة الجغرافية العربية ، تصدر عن
الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد العشرون ، صص ٥٩ - ٧٤ .

ثانيا : المراجع الأجنبية :

- Bin Afeef, M.A., 1989; Climate Change and Desertification Int. Sem. on climatic Fluct. and Woter Manag. 11-14 December, 1989, paper No. 11-16, Cairo, Egypt, 26 pp.
- Black, J.F., 1970; Asphalt Island Concept of Weather Modification. Linden N.J. : Exxon Memorandum, 4 June 1970,
- Bowman, K.P., and A.J. Krueger, 1985; A Global Climatology of Total Ozone from NIMBUS-7 total ozone Mapping Spectrometer. J. Geophys. Res., 90, 7967-7976.
- Chess, R.D., 1989; Interpretation of Cloud-Climate Feedback as Produced by 14 Atmospheric General Circulation Models. Science Vol. 245, pp. 513-516.
- Dobson, G.M.B., A.W. Brewer and B.M. Cwilog 1946; Meology of the Lower Stratosphere. Proc. Roy. Soc. London, A185, 144-175.
- Dunkerton, T.J., 1988; Body Force Circulation and the Antarctic Ozone Minimum. J. Atmos. Sci. 45, 427-438.
- FAO, 1989; Implications of Climate Change for Food Security. Theme Paper for FPCC Working Group III subgroup on Resource Use and Management.
- FAO, Unesco, 1977; World Map of Desertification Explanatory Note (A. Con. F. 7412), pp. (3-10).
- Gray, W.M., 1974; Weather Modification by Carbon Dust. Absorption of Solar Energy. Proceedings of the 4th Conference on Weather Modification, Ft. Lauderdale, Florida, 18-21 November, p. 195.
- Gray, W.M., Frank, M.L. Covin and C.A. Stokes, 1976; Weather Modification by Carbon Dust. Absorption of Solar Energy. J. Appl. Meet., 15 (4); 355-86.

- IPCC, 1989; Economic Measures as a Response to Climate Change. Theme Paper for IPCC Response Strategies Working Group.
- Jennifer D. Cure and Basil Acock, 1986; Crop Responses to Carbon Dioxide Doubling : A Literature Survey. Agricultural and Forest Meteorology. Vol. 38, pp. 127-145.
- Kenneth, H.F., 1977; Connecétion Between Climate and Desertification (Env. Cons. Mag. Summer, 1977), p. 72.
- Kenneth, H.F., 1985; Climate Variations, Drought and Desertification, (W.MO). No. 653, pp. 30-32.
- Kiehl, J.T. and B.A. Boville, 1988; The Radiative-Dynamical Response of a StratosphericTropospheric General Circulation Model to Changes in Ozone. J. Atmos. Sci. 45, 1798-1817.
- Liss, P.S. and A.J. Crane, 1984; Man-made Carbon Dioxide Climatic Change. Textbook. Geo. Books, Norwich, pp. 127.
- Liou, K.N., 1980; An Introduction to Atmospheric Radiation. Academic Press, New York.
- Mabbutt, J.A., 1978; The Impact of Desertification as Revealed by Mapping Environmental Conservation, p. 45.
- Manabe, S. and Wetherald, R.T., 1975; The effects of Doubling the CO₂ Concentration on the Climate of a General Circulation Model. Journal of Atmospheric Science, No. 32, pp. 3-15.
- Mensching, H. and F. Ibrahim, 1977; The problems of Desertification in and Around the lands, APP. Sci. and Develop. Mag., Vol. 10, pp. 3-8.
- Michael, P.M., Hoffert, M. Tobias and J. Tichler, 1981 ; Transient Climate Response to Changing Carbon Dioxide Concentration. Climate Change, Vol. 3, pp. 137-153.

- ۲۷۲ -

- Melroy, M.B., and Others, 1974 ; Atmospheric Ozone, possible impact of Tropospheric Aviation, J. of Atmbs., Sci., 31, pp. 287-303.
- Newwell, R.E., 1980; Water vapoure pollution in the Upper Atmosphere and the Super Sonic Transporter, Nature, 226, pp. 70-71.
- Newssle, Z.D., 1980 ; Will the S.S.P. Pollute the Stratosphere, Science, 168, 15-60.
- Reed, R.J., 1950; The role of vertical Motions in Ozone-Weather Relationships. J. Meteor., 7, 263-267.
- Rodgers, E., Stout, J., and J. Steranka, 1986; Uppertropospheric lower-stratospheric dynamics associated with tropical cyclones as inferred from total ozone measurements. Second Conf. Satellite Meteorology/Remote Sensing and Application, Williamsburg, Amer. Meteor. Soc., 528 pp.
- Schoeberl, M.R., and A.J. Krueger, 1983; Medium Scale Disturbances in Total Ozone during Southern Hemisphere Summer. Bull. Amer. Meteor. Soc., 64, 1358-1365.
- Sechrist, F.S., R.A. Petersen, K.F. Brill, A.J. Kruger and L.W. Vecellini, 1986; Ozone, jet streaks and severe weather. Second Conf. on Satellite Meteorology/Remote Sensing and Applications, Williamsburg, Amer. Meteor. Soc., 528 pp.
- Taljaard, J.J., 1976; Republic of South Africa Weather Bureau, Pretoria, 27 Jan. 1976.
- United Nations Conference on Desertification, 1977; Titled, Desertification : Its causes and Consequences. Conference held in Nairobi, Kenya, 29 August to 9 September, 1977
- United Nations Environmental Programme, 1989; The State of the World Environment. UNEP/GC. 15/7/Add. 2, 41 pp.

- ٢٧٢ -

كلمة وتعقيب على ماحضرة التغيرات المناخية وأثرها على تلوث البيئة

أ.د. / يوسف عبد المجيد فايد

١ - البيئة هي العناصر التي تكون سطح الأرض أو المحيط الذي تعيش فيه الكائنات الحية وعلى رأسها الإنسان ، فإذا كان هذا المحيط بعناصره الطبيعية فقط كانت هذه هي البيئة الطبيعية أما إذا دخل الإنسان ونشاطه في الصورة فإننا نسميها البيئة الجغرافية .

٢ - كنا نتردد كثيرا بل، ونشعر بالخجل عندما كنا نفكر منذ ٣٠ سنة في توظيف الجغرافيا لخدمة الإنسان وكان فيما يسمى بالناحية النفعية للجغرافيا، وكانت هناك المدرسة الأخرى تتباهى على المدرسة النفعية ونقصد بها مدرسة العلم للعلم ، أما الآن وبعد أن أصبحت الناحية الاقتصادية هي الناحية الملحة التي تكاد تعتبر الجانب الرئيسي الذي يسير الأحداث العالمية أصبح الدارسون يتباهون بأن دراستهم ذات منفعة أو أنها دراسات تطبيقية .

٣ - التلوث البيئي هو ببساطة وجود مواد أو أوضاع تجعل حياة الإنسان في البيئة أقل راحة أو أحيانا ضارة أو مستحيلة .

٤ - التلوث يوجد في الهواء والماء والتربة والحياة النباتية والحيوانية .

٥ - ولا شك أن من أخطر العوامل التي تحمل التلوث وتؤثر في كل الجوانب التي ذكرناها هو المناخ . فالرياح السطحية والتيارات الهوائية الصاعدة والهابطة ودرجة الحرارة والرطوبة والمطر كلها عوامل تساعد على زيادة التلوث أو قلته حسب طبيعتها . فرياح قادمة مثلاً من ناحية مصنع أسمنت تحمل ذرات الأسمنت الى الهجات التي تهب عليها . وتيار هوائي هابط كما هو الحال في عروض الضغط المرتفع يرسب المسود الصلبة في مناطق هبوطه .

ورطوبة عالية تساعد على تكريس ملوثات الهواء من الدخان الذي
(ندوة تلوث البيئة)

تخرجه المصانع مثل Smog أو الضبخان في مدينة لموس. أنجلس أو مدينة بروكسل أو غيرها . ومطر يتساقط خلال هواء محمل بمواد حامضية يحمل هذه المواد معه الى التربة فيفسدها . . الخ .

٦ - صعوبة الدراسة الآن قلة القياسات في البلاد النامية على المقياس التفصيلي micro . إذ أنه لكي ندرس هذه الأمور لابد من وجود محطات رصد متقدمة تكنولوجياً في وسط المدينة أو في وسط مزرعة معينة أو بمعنى آخر في كل مكان له ظروف خاصة وهو ما قد توفر في الدول الغنية ولم يتوفر حتى الآن في الدول الفقيرة التي مازالت الدراسات فيها فردية متفرقة .

٧ - مشكلة التغيرات المناخية أنه ليس هناك اتجاه عام نحو زيادة الحرارة كما أن التغيرات متباينة بين جهات العالم .

٨ - تلوث البيئة ليس أمراً متعمداً فيه قبل الإنسان إنما هي آثار جانبية لاستغلال الموارد بالوسائل المتخلفة أي عدم الدراية وعلى هذا أميل الى القول أن هذا تلوث وليس تلويث كما فضل بعض المتكلمين أن يطلقوا عليها .

٩ - ثم انشاء محطات دراسية رصدية في مواقع مختارة تتبع جهة معينة ولتكن ثابتة للجامعات أو وزارة البحث العلمي أو غيرها .

الأنماط الزراعية فى أفريقيا (دراسة فى التفاعل البيئى)

١٠ د/ السعيد ابراهيم الجدوى

مفهوم البيئة :

للبيئة مفاهيم كثيرة ومتنوعة ، ولكن فى اطار الموضوع الذى نتناوله فاننا يمكن أن نذكر أن البيئة هى المعطيات الطبيعية والبشرية الموجودة فى منطقة معينة .

من الناحية الطبيعية يمكن أن يندرج الموقع والتكوين الصخرى وأشكال التضاريس ، بالإضافة الى الظروف المناخية والغطاء النباتى والتربة .

أما من الناحية البشرية فهى الانسان ومكتسباته وانجازاته الحضارية ويدخل فى هذا المجال السكان وصفاتهم الديموجرافية المختلفة ، والعادات والتقاليد ومدى التقدم التكني والنظام الاقتصادى والسياسى السائد ، أو بمعنى آخر الاطار العام الذى يعيشون فيه وهو ما يطلق عليه بالفرنسية milieux

بهذا المفهوم الشامل فان البيئة تلعب دورا كبيرا فى أى نشاط أو انجاز بشرى ، بل اننا لا نعدو الحقيقة اذا قلنا أنها هى التى تضع بصمتها على هذا النشاط ، وخصوصا تلك المناطق التى مازال الناس يعيشون فيها على فطرتهم أو هم أقرب الى ذلك .

وبقدر ماتؤثر البيئة على الانسان فان هذا الانسان يؤثر فيها أيضا، فالتأثير والتأثر شيء ملحوظ فى البيئات المختلفة ، وان اختلفت درجة التأثير من منطقة الى أخرى وفقا لما بلغه الانسان من تقدم من ناحية ووفقا لمدى صعوبة أو سهولة البيئة التى يعيش فيها . كما أن تأثير الانسان يمكن أن يكون بطريقة سلبية أو ايجابية .

ولا شك أن معظم القارة الافريقية تعتبر من تلك المناطق التى مازال

للتأثير البيئي قوته على الانسان الأفريقي ، ولهذا فان التأثير البيئي على النشاط الاقتصادي واضح جلى ، خصوصا فى المجال الزراعى والرعى اللذان يرتبطان ارتباطا وثيقا وقويا بالظروف البيئية فى افريقية . ولهذا فان هذين النشاطين يعتبران انعكاسا واضحا للبيئة الأفريقية .

الظروف البيئية والبشرية المؤثرة :

كما سبق أن أشرنا فان « التركيبة » البيئية فى افريقية متنوعة وكثيرة ، ولكننا يمكن أن نذكر أن أهم هذه العناصر تأثيراً فى النشاط الزراعى تختزل فى ضوابط ثلاثة مؤثرة، ورئيسية، هى :

أولا : التربة باعتبارها « الزاد » الأول للنبات سواء الطبيعى أو المزروع .

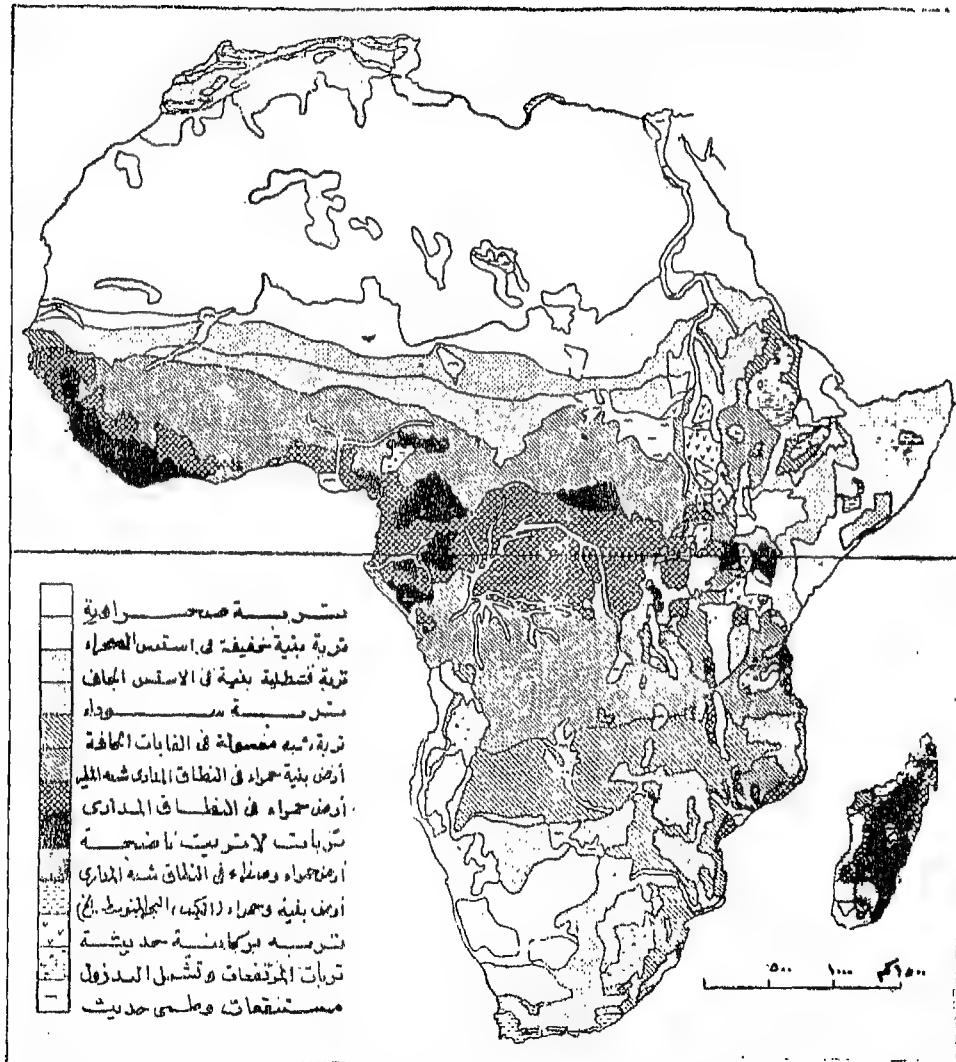
ثانيا : الظروف المناخية خصوصا الحرارة والأمطار أو يمكن أن نقول بشكل أخص هى الأمطار التى هى أساس الحياة بالنسبة للانسان والنبات والحيوان كما أنها الأساس الرئيسى « لمصادر المياه المختلفة فى القارة » سواء فوق الأرض أو تحتها .

ثالثا : الانسان وعلى وجه الخصوص درجة كثافة السكان ونوعيتهم فى أى منطقة من مناطق القارة الافريقية .

هذه الضوابط الثلاثة لها تأثيرها الواضح على تحديد الأنماط الزراعية فى قارة افريقية ، ومن هنا يلزم علينا أن نعطى اشارة سريعة عن ماهية كل منها فى هذه القارة .

أولا : التربة :

هناك عوامل كثيرة تؤثر على التربة فى افريقية ، ويعتبر المناخ أهم العوامل خصوصا كمية الرطوبة ، وفى النطاق الرطب تحرم التربة من بعض العناصر فى الطبقة العليا منها ، وبالعكس فى المناطق الجافة لأن الحركة فى النطاق الرطب الى أسفل (التربة) وفى النطاق الجاف الى أعلى بسبب التبخر والقوة الشعرية . كذلك فان درجة مسامية التربة لها تأثير وكذلك كمية الأمطار وفترة ومدة سقوطها ، كذلك فان تأثير الغابات واضح على التربة حيث أنها تمنع جرف التربة.بالاضافة الى تخفيض تقلبات الحرارة



شكل رقم (١) : أنواع التربة في أفريقيا

على التربة والتبخّر منها ، ولكن من ناحية أخرى فإن الحرارة المرتفعة تؤدى الى تحلل « الدبال » ويكون هذا التحلل أسرع من معدل تكوينه .

وتغطي التربة الحمراء حوالى ثلث مساحة القارة بين المدارين وما وراء مدار الجدى فى جنوب القارة .

وتختلف عملية تحويل التربة الى لاتريت Laterization من منطقة لأخرى وفقا للظروف السائدة ، ولذلك فإن تربة اللاتريت الناضجة ضئيلة المساحة فى افريقية ، أما الجزء الأكبر فيطلق عليه الأرض الحمراء Red earths أو الصفراء اللون . وحينما توجد الظروف الرطبة الحارة فإن مادة السليكا تهبط الى أسفل ويظل أكسيد الحديد والالومنيوم على السطح أو قربه، وخلال فترة الجفاف النسبى تصعد هذه الأكاسيد الى أعلى ، لذا فإن تناوب الرطوبة والجفاف يعتبر عاملا هاما لتكوين تربة اللاتريت الناضجة . كذلك فإن الانسان له تأثير على التربة عندما يجتث مساحات من الغابة فتصبح التربة معرضة للانجراف خصوصا وقت تركها للمراحة fallow ولذلك فإنه على الرغم من أن التربة تكونت عبر آلاف السنين الا أنها يمكن أن تدمر بسهولة وسرعة بواسطة الطرق الزراعية غير الملائمة وبعد التدمير من الصعب عمل أى شئ لاستعادتها ، ولذلك فإن التربة فى افريقية وفقا لهذه الظروف تعتبر « هششة » نسبيا بالمفهوم الطبيعى والكيمائى ، ولذا ينبغى أن يراعى هذا عند التخطيط لأى تنمية زراعية (١) .

ثانيا : الظروف المناخية ومصادر المياه :

تعتبر قارة افريقية أكثر قارات العالم مدارية حيث ينصفها خط الاستواء تقريبا ومن ثم فإن جزأها الأكبر يقع فى العروض الاستوائية والمدارية . وتحدد ظروف المناخ التى يتفاوت فيها المطر من أكثر من ١٠٠ بوصة من ناحية الى الجفاف التام من ناحية أخرى ، تحدد الأنماط النباتية الكبرى فى القارة وهى الغابات المدارية المطيرة وأراضى الحشائش ثم الصحراء الحارة حيث نجد التوافق - بصفة عامة - واضحا بين النطاقات المناخية والنباتية .

(١) راجع كتاب Mountjoy & Hilling انظر قائمة المصادر ص ٣٧-٣٤ .
 راجع خريطة التربة .

وتوضح خريطة الأمطار كمية الأمطار الساقطة على القارة حيث توجد بقع على الساحل الغربى للقارة يتجاوز كمية الأمطار ١٠٠ بوصة تجاوزها مناطق أخرى يسقط عليها ٧١ بوصة وكذلك فى وسط حوض الكونغو أما معظم الحوض فتسقط عليه أمطار حوالى ٥٦ بوصة وتقل الأمطار كلما بعدنا عن خط الاستواء (من ٥٦ بوصة الى لا شئ فى الصحراء الكبرى) ثم نجد نطاق البحر المتوسط شمالا وجنوبا حيث كمية الأمطار تدور حول ٨ بوصة فى السهول وفى المرتفعات حول ٢٠ بوصة .

ولكن اذا ما نظرنا الى المناخ من وجهة النظر النفعية فاننا نجد أن جزءا كبيرا من القارة ذا انتاجية منخفضة ، إذ أن افريقية تأتي فى المرتبة الأولى عالميا بالنسبة لمطروفها القارية من حيث المناطق التى يسودها المناخ الجاف حيث يوجد بها حوالى ثلث المساحة الجافة فى العالم كله ، كما أنها تأتي فى المرتبة الثانية فى العالم بعد استراليا فى النسبة المئوية للأراضى الجافة بالمقارنة بالمساحة الكلية لكل قارة على حدة . حيث يقدر Meigs المساحة الجافة فى أفريقيا كالتى :

شديد الجفاف	Hyper-arid	=	١٥٢٪
جاف	Arid	=	٢٤٣٪
شبه جاف	Semi-arid	=	٢٠٢٪
<hr/>			
٥٩٧			

ويقرر ورثنجتون Worthington ان كمية التساقط فى افريقية ضئيلة فى حوالى ٧٥٪ من مساحتها الكلية جنوب الصحراء ، وأن المياه فى أكثر من نصف مساحتها الكلية هى العامل الطبيعى الأساسى الذى يقف أمام التقدم الاقتصادى والاجتماعى . وهذه المناطق لا تعاني فقط من قلة كمية الأمطار ولكنها تعاني أيضا من الذبذبة الواضحة من موسم لآخر ، وندرى هذا واضحا فى المناطق الهامشية من النطاق السودانى (أى تلك المناطق شبه الصحراوية) وقد رأينا هذا واضحا فى العقدين الأخيرين .

ومن ناحية أخرى فان افريقية تضم حوالى ٨٪ من المساحة الكلية يسود

بها المناخ المدارى المطير حيث يمتد فصل الأمطار بين ٨ - ١٢ شهرا ، ومعظم هذه المساحة غير مناسبة للمنفعة البشرية المثلى Optimum utility بسبب غزارة الأمطار على الأقل وفقا لطرق الاستغلال الحالى ، ومع ذلك فان ارتفاع الحرارة المستمر والأمطار الغزيرة يمكن أن يقدم انتاجا احتياطيا كبيرا اذا ما استغل المناخ استغلالا ملائما .

ومن هنا فان أكثر المناطق الافريقية ملائمة من وجهة النظر الاقتصادية فيما يتعلق بالمناخ هى أقاليم المرتفعات حيث الحرارة المعتدلة والأمطار المتوفرة . من ذلك هضبة الحبشة وهضبة الفلد الأعلى فى جنوب القارة وغيرها من المناطق ذات المساحات الأصغر . أما مرتفعات شرق افريقية فيكتنفها صعوبة التضاريس كما أن بعض المرتفعات المدارية نائية الموقع مثل مرتفعات شرق الكونغو أو جنوب غرب تنزانيا .

أما الأقاليم شبه المدارية sub-tropical فانها صغيرة المساحة نسبيا ، ويحدد المساحة المستغلة هنا درجة وعورة السطح .

ويمكن أن يقال بصفة عامة أن ٩٢٪ من مساحة القارة يعانى من عدم ملائمة الظروف المناخية لسبب أو لآخر ، وتعتبر هذه الحقيقة من أهم الحقائق المتعلقة بالمقارة ، فمثلا فيما يتعلق بالأمطار فانها غزيرة لدرجة تفوق الحد اللازم فى بعض المناطق التى لا تحتاج اليها كثيرا فى حين أنها فى مناطق أخرى ضئيلة بشكل واضح هى فى أشد الحاجة اليها .

ومن ناحية أخرى فاننا يجب أن نلاحظ أن المناخ فى بعض المناطق لا يلائم المعيشة من وجهة النظر الصحية ، وكذلك من ناحية النشاط والحيوية على الرغم من عدم وجود برهان للتدليل على هذه النظرية ، حيث يذكر بعض الباحثين أنه بجانب قلة الرغبة فى النشاط فانه لا توجد آثار أو نتائج مضره على صحة الانسان الذى يعيش فى المنطقة المدارية . كما أن كثيرا من الحيوانات لا تستطيع التأقلم مع الظروف المدارية الصعبة ومن ثم تقل تربية المواشى وينعكس هذا على النواحي الاقتصادية المختلفة ، كذلك فان الحرارة المرتفعة والأمطار الغزيرة تساعد على تكاثر الحشرات والحياة البكتيرية الأمر الذى يؤدي فى النهاية الى الاضرار بالانسان والحيوان .

أما بالنسبة لمصادر المياه الأخرى وهى الأنهار والمياه الباطنية فإن قارة إفريقيا تتمتع بشبكة جيدة من الأنهار ولكن فعاليتها بالنسبة للزراعة تختلف من منطقة الى أخرى ، ففي المناطق الاستوائية والمدارية المطيرة حيث تغزر الأمطار فى معظم شهور السنة فإن الحاجة الى الأنهار ضئيلة ولكن هذه الأهمية تزداد فى المناطق الجافة وشبه الجافة ، ولعل نهر النيل يمثل هذه الحقيقة بوضوح حيث تزداد أهمية مياهه كلما اتجهنا ناحية الشمال حيث تقل الأمطار خصوصا فى شمال السودان ومصر ، وعلى العكس من ذلك فى جزئه الجنوبي ، وعكس ذلك نجد نهر زائير وروافده حيث غزارة الأمطار فى النطاق الاستوائى . كذلك نجد أنهار النيجر والزمبزي وطوبو والسنگال وفولتا وغيرها حيث تزداد أهميتها فى المناطق الجافة وشبه الجافة .

أما بالنسبة للمياه الجوفية فتزداد أهميتها بدرجة واضحة حيث تقل الأمطار أو تنعدم ومع عدم وجود أنهار كما هو الحال فى الصحراء الكبرى ، هنا نجد الواحات المتناثرة التى تعتمد اعتمادا رئيسيا على المياه الجوفية خصوصا وأن التكوينات الصخرية فى شمال القارة ذات تكوين رسوبى مسامى .

ثالثا : كثافة السكان :

يختلف توزيع السكان فى قارة إفريقيا وفقا للظروف الطبيعية السائدة . فكلما كانت الظروف الطبيعية من ناحية الحرارة والأمطار والتربة ملائمة للحياة كلما كان هناك تركيز للسكان وازدياد فى الكثافة ، والعكس اذا ارتفعت الحرارة أكثر من اللازم أو كانت التربة ضعيفة فقيرة أو كانت التضاريس وعرة ، فإن هذا يجعل السكان يعزفون عن سكنى هذه المناطق ، ومعنى ذلك أن خريطة توزيع السكان تعتبر الصورة النهائية للتفاعل بين عناصر البيئة الطبيعية والعناصر البشرية .

ويمكن أن نقسم توزيع السكان فى إفريقيا الى قسمين :

- ١ - القسم المعمور .
- ٢ - القسم اللامعمور .

وفى الواقع فإنه لا توجد منطقة فى القارة غير معمورة بصورة مطلقة،

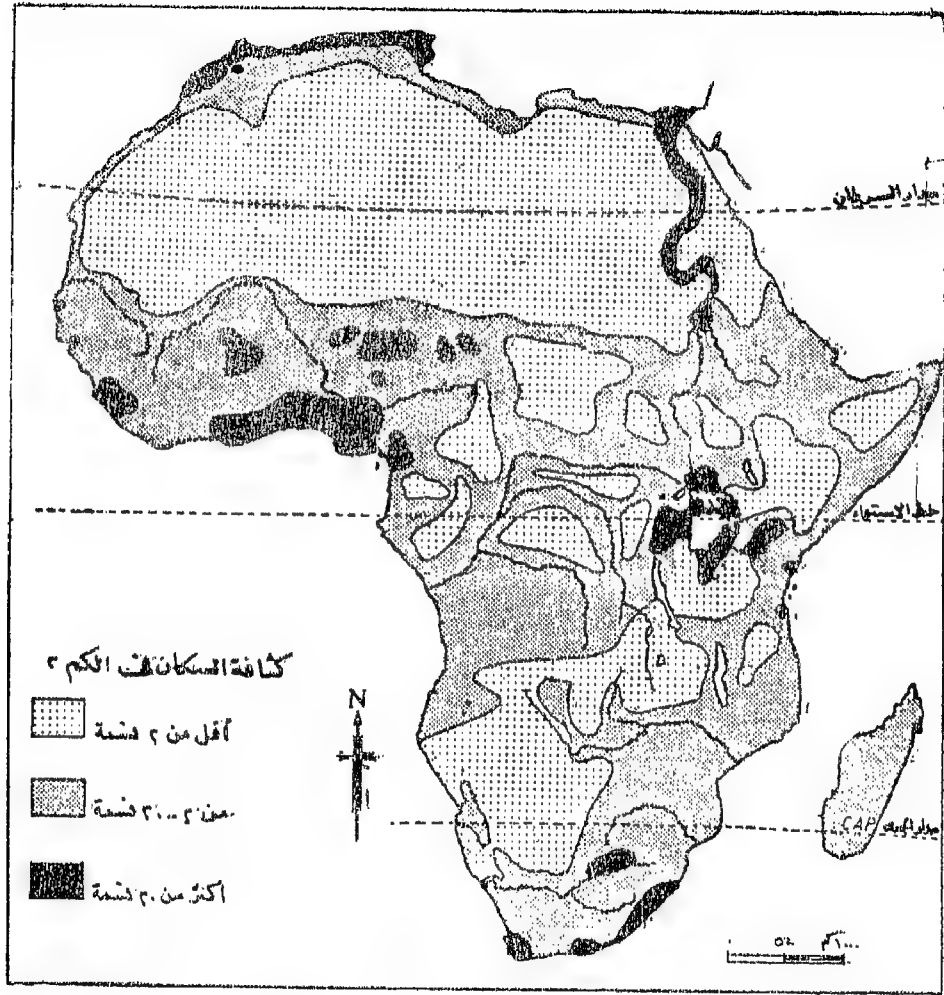
وانما هناك تدرج فى الكثافة السكانية من منطقة لأخرى حيث نرى أنه رغم صعوبة الظروف الصحراوية الا أنها معمورة من جانب بعض الجماعات التى تأقلمت مع الظروف الصعبة ، وكذلك فى بيئة الغسابات الاستوائية الكثيفة حيث يعيش الأقزام ، كذلك نلاحظ أن المعمور يختلف من عصر الى آخر ، مثلا اكتشاف البترول فى الصحراء الليبية ساعد على الاستقرار وكذلك صحراء الجزائر و صحراء مصر الغربية .

وتعتبر قارة افريقية فى الوقت الحالى من المناطق التى تسود فيها الكثافة المنخفضة (١٨ نسمة/كم^٢) ويحدث فيها نمو سريع للسكان وبالتالي سوف ترتفع الكثافة تدريجيا ، ولكن هناك بعض المناطق فى القارة التى ترتفع بها الكثافة بشكل واضح فى دلتا مصر وجزء من الوادى ، وفى منطقة تجاور مدينة (كانو) فى شمال نيجيريا وكذلك شمال لاجوس وجوار نيروبي فى كينيا ومنطقتى دريان وجوهانسبرج فى جنوب افريقية وتصل الكثافة فى هذه المناطق الى أكثر من ١٠٠ نسمة/كم^٢ .

وتلى هذه المناطق ذات الكثافة المرتفعة مناطق أخرى تتراوح فيها الكثافة بين ٢٥ - ١٠٠ نسمة/كم^٢ فى وادى النيل حتى الخرطوم أى فى مصر والسودان ومعظم مناطق نيجيريا والأجزاء الجنوبية من غينيا وسيراليون وأجزاء من بوركينا فاسو (فولتا العليا سابقا) ورواندا ، بوروندى وشمال بحيرة فيكتوريا فى أوغندا ومنطقة جنوب شرق جمهورية جنوب افريقية وكذلك شمال غرب المغرب العربى الساحلى .

أما بقية افريقية عدا الصحراء - فان الكثافة تراوح بين ٣ - ١٢ نسمة/كم^٢ وتقل الكثافة بشكل واضح فى المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية حيث تتراوح بين ١ - ٣ نسمة/كم^٢ فى الصحراء الكبرى و صحراء الصومال وناميبيا وشمال كينيا وأجزاء من تنزانيا الداخلية وأجزاء من زائير الغابية الكثيفة وأجزاء من بتسوانا وبعض المناطق الوعرة القاحلة فى جنوب افريقية .

وبصفة عامة لا توجد أجزاء مكتظة بالسكان فى القارة الا فى دلتا النيل وجزء من الوادى وبعض أجزاء من ساحل غينيا .



شكل رقم ٣٣: كثافة السكان في أفريقيا

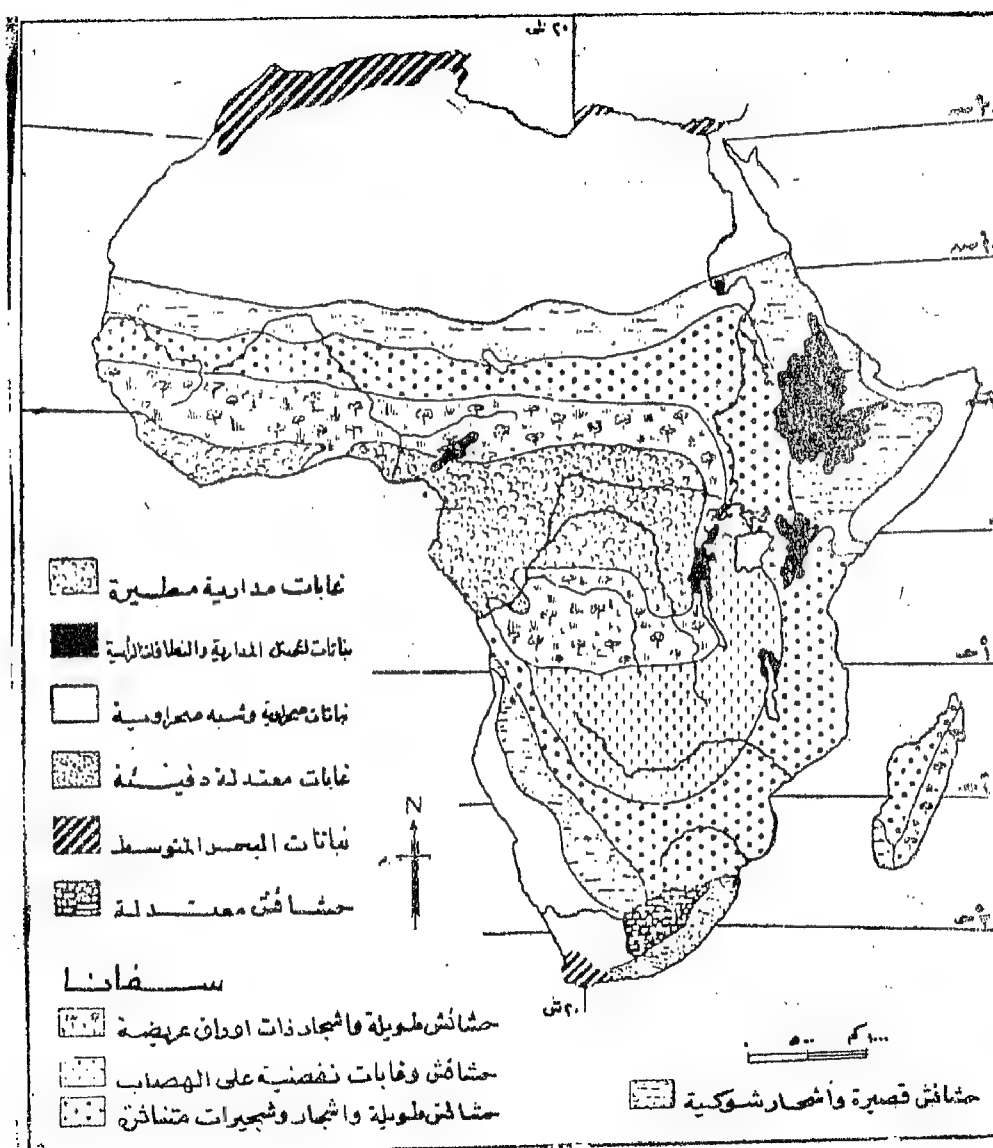
وسوف نلاحظ أن هناك علاقة بين كثافة السكان والأنماط الزراعية ، حيث أن ارتفاع الكثافة يؤدي الى سيادة نمط الزراعة الكثيفة ذات الدورة الزراعية حيث المحصولات النقدية والغذائية ، والعكس في المناطق ذات الكثافة المنخفضة (ذات الأمطار) حيث تسيطر الزراعة المتنقلة التي تعتمد على اراحة الأرض لفترة من الزمن تختلف من منطقة لأخرى حسب درجة الكثافة ونشاط السكان .

أهمية الزراعة في افريقية :

افريقية عالم ريفي . وترجع أصولها أساسا الى حضارتها الزراعية، فمن أقصى الشمال الى أقصى الجنوب ، ومن الشرق الى الغرب ، وعبر تنوع التربة والظروف المناخية ، نجد أن الشعوب الأفريقية لديها بصفة عامة خبرة ومعرفة طويلة بالزراعة وطريقة الحياة الريفية ، ففي كل مكان في افريقية البحر المتوسطية . وافريقية المدارية نجد أن العمل والنظام اليومي يرتبط ارتباطا وثيقا بفصول السنة المختلفة .

ففي خلال فصل الأمطار تزرع المحصولات ، أما في فصل الجفاف فهو بداية لفترة طويلة من الراحة الاجبارية ، ولكن هذه الفترة هي في نفس الوقت فترة الاحتفالات الشعبية والهجرة المؤقتة الى المدن ، ويعتمد حجم (وفرة) الحصاد على كمية الأمطار . ولذلك فان ذبذبة الأمطار وعدم انتظامها في المناطق التي يطول فيها موسم الجفاف يعتبر بمثابة نقطة الضعف في النظام الزراعي السائد ، كما أن ذلك يؤدي الى عدم تطور الوسائل المستخدمة في الزراعة بسبب ضعف المحصول والتغير الكبير في الانتاج من عام الى آخر . ولكن الزراعة المستقرة يمكن أن تكون مضمونة نسبيا في المناطق التي تسقط عليها أمطار أكثر من ٤٠٠ مم ، أما أقل من ذلك فليس هناك شيء مضمون .

وتعتبر الزراعة في افريقية جنوب الصحراء الحرفة الأساسية المطلقة لأكثر من ٨٠٪ من السكان ، بما فيهم الجزء الأكبر من هؤلاء الذين يعيشون في المدن . وغالبا مايكون المظهر الريفي غير منظم حيث الحقول صغيرة



شكل رقم (٤) : الأقسام العامة للنبات الطبيعي في أفريقيا

غير منتظمة الشكل ، حدودها غير محددة بدقة ، كما تتناثر بقايا جذوع الأشجار ، كما أن الحقول تتناثر على نطاق واسع وسط مناطق تسود فيها الأشجار ، وقد يعطى هذا انطباعا بأن الانسان هنا ليس له الا تأثير محدود ولكن هذا ليس صحيحا على اطلاقه .

وتفرض الطبيعة الصارمة للأمطار المدارية مجموعة من الضوابط على الزراعة ، كذلك فان التربة التى غسلتها الأمطار والتى تخضع فى نفس الوقت لعملية التقشر السريع خلال فصل الجفاف تعاني من الانجراف والانهك السريعين . ومن أجل تعويض خصوبتها بعد عامين أو ثلاثة من الزراعة فان المزارع الأفريقى يعطيها فترة طويلة من الراحة ، ولهذا فان هذه الفترة التى

أهمية الزراعة (فى بعض الدول الأفريقية)

الدولة	النسبة المئوية للعمالة فى			مساهمة الأنشطة فى الدخل		
	الأنشطة المختلفة سنة ١٩٨١			القومى % سنة ١٩٨٣		
	الزراعة %	الصناعة %	الخدمات %	الزراعة	الصناعة	الخدمات
اثيوبيا	٨٠ %	٧ %	١٣ %	٤٨	١٦	٣٦
مالى	٧٣ %	١٢ %	١٥ %	٤٦	١١	٤٣
زائير	٧٥	١٣	١٢	٣٦	٢٠	٤٤
بوركينافاسو	٨٢	١٣	٥	٤١	١٩	٤٠
تنزانيا	٨٣	٦	١١	٥٢	١٥	٣٣
توجو	٨٧	١٥	١٨	٢٢	٢٨	٥٠
غانا	٥٣	٢٠	٢٧	٥٣	٧	٤٠
سيراليون	٦٥	١٩	١٦	٣٢	٢٠	٤٨
كينيا	٧٨	١٠	١٢	٣٣	٢٠	٤٦
ليسوتو	٦٠	١٥	٢٥	٢٣	٢٢	٥٥
زامبيا	٦٧	١١	٢٢	١٤	٣٨	٤٨
مصر	٥٠	٣٠	٢٠	٢٠	٣٣	٤٧
المغرب	٥٢	٢١	٢٧	١٧	٣٢	٥١
نيجيريا	٥٤	١٩	٢٧	٢٦	٣٤	٤٠
الجزائر	٢٥	٢٥	٥٠	٦	٥٤	٤٠

المصدر : Mountjoy, A. & Hilling, D. Africa: Geography and Development Table 6, p. 69 + Table 47, p. 436.

- ٢٨٨ -

تسمى fallow period يمكن أن تستمر ما بين ٣ الى ٧ أو ٨ سنوات
أو ٩ وربما تمتد ما بين ١٢ - ٢٠ عاما ، ثم تزرع الأرض مرة أخرى (١) .

أنماط الزراعة فى افريقية

باستقراء الظروف البيئية والنشاط الزراعى فى افريقية كما سبق أن
أوضحنا أن هناك مجموعة من الأنماط الزراعية الواضحة يمكن أن
نحصرها فيما يلى :

١. نمط الزراعة المطرى وينقسم الى الأقسام الرئيسية الآتية :

- ١ - الزراعة المتقلبة فى النطاق الاستوائى .
- ٢ - زراعة « الحريق » فى نطاق السفانا .
- ٣ - زراعة « المدرجات » فوق المرتفعات .
- ٤ - زراعة « السهول » سواء الساحلية أو الداخلية .

كما هو الحال فى سواحل افريقية وخصوصا شمال افريقية وغربها
فى سهول السودان الوسطى .

ثانيا : نمط الزراعة المروية ، وهذه نجدها حيثما تتوفر ميساه الرى
برأسطة الأنهار التى أقيمت عليها السدود كما هو الحال فى مصر والسودان
وغيرهما .

ثالثا : نمط الزراعة الذى يعتمد على المياه الجوفية فى واحات
الصحراء الكبرى على وجه الخصوص وكذلك فى بعض المناطق الأخرى الجافة .

(Jeune Afrique Atlas, p. 62)

(١)

راجع تركيب الانتاج فى افريقية - جدول ٤٧ ص ٤٢٦ من كتاب :

Alan Mountjoy & David Hilling : Africa Geography and
Development.

وكذلك التركيب الحرفى فى افريقية سنة ١٩٦٦/٦٥ - جدول (٦) ص ٦٩

من نفس الكتاب .

رابعاً : نمط الزراعة الفيضى *flush cultivation* حيثما تنساح المياه عند نهاية الأودية بعد فصل الأمطار كما هو الحال فى منطقة داربيى القاش وبركة فى السودان وغيرهما .

أولاً : نمط الزراعة المطرية *Rain cultivation*

تزرع مساحات واسعة فى قارة افريقية معتمدة على الأمطار مباشرة ، خصوصاً وإن هناك نطاقات مناخية تسقط فيها الأمطار بشكل يكفى حاجة الزراعة وتزيد . ويعتبر النطاق الاستوائى من أهم النطاقات الزراعية فى افريقية التى تقوم على الأمطار حيث تسقط الأمطار بغزارة طول العام وبصفة تكاد تكون يومية ، ولكن ليس كل أجزاء النطاق سواء فى كمية الأمطار . ثم يأتى بعد ذلك النطاق المدارى المطير حيث الأمطار الصيفية ثم النطاق الموسمى ذو الأمطار الشتوية (نطاق مناخ البحر المتوسط) وبالإضافة الى هذه النطاقات المطرية الثلاثة هناك أيضاً المرتفعات التى تتناثر فى أنحاء القارة وخصوصاً فى شمال وشرق وجنوب القارة .

وفيما يلى استعراض للنطاقات الزراعية المطرية المختلفة فى القارة بشكل مختصر وسريع .

١ - الزراعة المتقلبة فى النطاق الاستوائى :

Equatorial shifting cultivation

يعبر هذا النمط عن الظروف البيئية التى توجد فى النطاق الاستوائى الافريقى حيث الأمطار الغزيرة حيث أن الأمطار الغزيرة طول العام تؤدى الى غسل « التربة » *Leached soil* فقيرة هشة تعلق أكاسيد الحديد والألمنيوم على السطح ، ومن هنا كان التلاؤم مع هذه الظروف مؤدياً الى الزراعة غير الكثيفة حيث توجد فترة « راحة » *follow* طويلة .
الا عندما تزداد كثافة السكان بشكل واضح ، ومن هنا يعتبر هذا النظام الزراعى تلاؤماً صبوراً من جانب المجتمعات الريفية التقليدية مع الظروف الطبيعية غير المواتية ، ويعنى هذا النظام التغير المستمر فى الحقول الزراعية وبالتالى التغيرات القصوى فى الوطن الريفى *Rural habitation* والأداة الأساسية للزراعة هنا هى الفأس التى يتعدل شكلها باختلاف طبيعة

نوع التربة ولكنها بصفة عامة ذات نصل من الحديد الثقيل يتصل بيد خشبية طويلة وتستخدم لتقليب التربة بعكس الحال فى بيئة البحر المتوسط حيث يستعمل المحراث الخشبي القديم وان حدثت بعض التغيرات فى بعض المواقع حيث تستخدم الآلة الحديثة .

أما من حيث الأساليب المتبعة فى الزراعة فانها تجمع بين الدهاء والابتدال (عدم الاهتمام) فى نفس الوقت ، حيث أنها ثمرة توازن معقد مع البيئة الايكولوجية *Eco-equilibrium* ، ونادرا ما نجد حيوانات هنا ترتبط مع الزراعة (بسبب سيادة ذبابة تسمى والظروف المناخية الصعبة) ولذا فان المخضبات الطبيعية غير موجودة فيما عدا الرماد الناتج عن حرق الأعشاب والحشائش الضارة فى نهاية موسم الجفاف (النسبي) قبل الزراعة مباشرة .

هذا النوع من الزراعة غير الكثيفة يوجد ضمن اقتصاد معاشي *subsistence Economy* فقير ليس له الا فرصة ضئيلة للتجارة ، وفى مناطق ليس لسكانها ضغط كبير على الأرض ولهذا فان المكان متسعا يسمح بنقل الزراعة من مكان الى آخر ، ومع ادخال النظام الزراعى النقدي *Commercial Economy* وزراعة المحصولات النقدية عبر عقود عديدة ، بدأ هذا النظام المعاشي يتحسن فى عديد من الأقاليم خصوصا فى المناطق الساحلية وبالتالي انكشفت فترة « الراحة » من ٥ - ٧ سنوات أو أكثر الى سنة واحدة خصوصا اذا كانت كثافة السكان مرتفعة ، وفى السهول الساحلية فى خليج غينيا (ابتداء من ساحل العاج حتى نيجيريا) على سبيل المثال أصبحت الزراعة كثيفة بشكل واضح وأصبح المنظر الريفى مستغل تماما ، هنا وصلت الكثافة ما بين ١٠٠ الى ٦٠٠ نسمة/كم^٢ ، حيث حول شعب الفون - *Foon* فى داهومى الأدنى (بنين) الاقليم الساحلى الى مزرعة واسعة لنخيل الزيت تتخللها زراعة الذرة الشامية والمانيق . كذلك اندفع اليوروبا فى نيجيريا والأشانتى فى غانا والايفى (الايوى) فى توجو الأدنى ، وشعب الأجنى - *Agni* والبولى *Baoule* فى ساحل العاج الى زراعة التربة بشكل كثيف للغاية ، وقد دفعهم الى ذلك الحوافز النقدية الناتجة عن الاقتصاد الزراعى التجارى .

ومن السمات الأساسية فى هذا النظام عدم تملك الفرد مطلقا للأرض،
اذ أن المزارع يملك فقط حق الاستغلال ، فهى ذات نظام جماعى ولا يمكن
التصرف فيها أو بيعها لأنها ملك للجماعة سواء الأسرة أو مجتمع القرية أو
العشيرة وأن كانت الملكية الفردية قد ظهرت فى بعض المناطق بصفة محدودة
فى المناطق التى تحتاج الى مجهود شخصى شاق واستثمار نقدى حيث ظهر
هنا حافظ الربيع . وهناك سمة أخرى وهى العمل الزراعى الجماعى سواء
بواسطة « جماعات العمل » التى ربما تكون جماعات « السن » age groups
أو العائلات أو جماعات المقاولات ، ولذا فإن فرق العمل موسمية تتكون من
الرجال والنساء فى بداية كل موسم زراعى ، ورغم أن هذه غير ثابتة التنظيم
(هشة) إلا أنها فعالة كما يسود روح التعاون بين أفرادها
(Jeune Afrique, p. 62)

تسود هنا المحصولات النشوية بصفة أساسية مع قليل من محاصيل
البروتين وأهم المحصولات الذرة الرفيعة والشامية ، الياقوت ، الكسافا ،
الموز ، ولكن الانتاج ضعيف وسوء التغذية متفشى . أما المحصولات النقدية
التي أدخلت حديثا فأهمها الكاكاو (غانا + نيجيريا + سيراليون +
كوت ديفوار) ، القطن (أوغندا + الكونغو) ، نخيل الزيت (نيجيريا +
سيراليون + كوت ديفوار) ، البن (أوغندا + كوت ديفوار + الكونغو +
الكامرون) .

وبجانب سوء ربط رفاهية المزارع الأفريقى بالأسواق العالمية البعيدة
وغير المضمونة فإن هذا النظام (النقدي) أدى الى سيادة المحصول الواحد
mono-culture ، وكل هذا يؤدي الى مقدمة لانهاك التربة ، اذ إنه
على الرغم من أن زراعة المحصول الواحد مجزئ الا أنه يدمر نفسه أكثر من
يكون ثابتا مستمرا ، كما أنه ليس عمليا فى مجتمع يتزايد سكانه بسرعة ،
فى حين أن نظام الزراعة المعاشية ان لم يكن مجزيا فى حد ذاته الا أنه
يضمن الاستمرارية ، ولذا فإن نظام الدورة الزراعية والزراعة المختلطة
حيثما أمكن وجودها يعتبران الحل المرغوب فيه ، ولكن هذا يستدعى عمل
زراعى شاق(٣) .

٢ - الزراعة المتنقلة فى نطاق السفانا (زراعة الحريق) :

وهذا النمط أيضا يعتبر نوعا من الزراعة المتنقلة وان كان يوجد فى بيئة تختلف الى حد كبير عن البيئة فى النمط الاستوائى ، حيث نلاحظ هنا أن الأمطار فصلية تسقط خلال فصل الصيف على وجه الخصوص ، الأمر الذى يؤدى الى نمو السفانا على نطاق واسع ، وهذا النوع النباتى ينمو ويزدهر عند سقوط الأمطار وبعدها مباشرة ، ثم يذبل النبات ويجف خلال موسم الجفاف (الشتاء) . ومن هنا فان هذا المظهر النباتى أوحى الى المزارع الأفريقى باستغلال الموقف لمصلحه عن طريق حرق هذه (الثروة النباتية) الجافة واستخدامها فى تخصيب التربة التى هى خصبة أصلا نتيجة لارتفاع نسبة « الدبال » بها بسبب وجود هذه الحشائش التى تتراكم سنويا . وفى كثير من الأحيان يترك المزارع هذه الحشائش الجافة لأكثر من عام حتى تتكون طبقة سميكة متراكمة من بقاياها ثم يضرع فيها النيران دفعة واحدة ، وتبدأ بعد ذلك عملية الزراعة بعد أن تكون قد أضيفت ثروة « سمادية » عضوية ضخمة تعمل على تخصيب التربة بشكل مستمر واضح . ولكن بعد أن تزرع الأرض فترة من الزمن وتبدأ التربة فى الانهك ينتقل المزارع الى قطعة أرض جديدة « مخصبة » بالطريقة السابقة ثم الى قطعة أرض

ثالثة وهكذا .

هنا نجد أن « الضابط » الرئيسى المتحكم هو « النبات السفانى » الناتج أصلا عن الأمطار الموسمية « الصيفية » والحرارة المرتفعة طوال العام بالإضافة الى التربة الخصبة والارث الحضارى البشرى ، ويساعد على ذلك أيضا اتساع رقعة الأرض الصالحة للزراعة وانخفاض كثافة السكان نسبيا(٤) .

أما بالنسبة للمحصولات السائدة هنا فهى القطن وقصب السكر والذرة الرفيعة والعريضة فى السودان ونيجيريا وأفريقية الوسطى ومناطق من شمال كل من غانا وسيراليون وبنين وفولتا العليا وأنجولا وزامبيا وزمبابوى وموزمبيق وتنزانيا وأجزاء من كينيا .

(٤) انظر خرائط توزيع الامطار وكثافة السكان .

٣ - زراعة الكنتور (المصاطب) على جوانب المرتفعات : Terraces cultivation

يوجد هذا النمط الزراعى حيثما توجد المرتفعات بالاضافة الى الأمطار، وقد نشأ هذا النمط بصفة أساسية للتلاؤم مع هذين العاملين الطبيعيين ، حيث حتمت هذه الظروف الطبيعية على السكان فى هذه المناطق انشاء المصاطب من أجل الوصول الى هدفين :

الأول : التغلب على مشكلة جرف التربة من على جوانب هذه المرتفعات بفعل الأمطار التى تهطل على هذه الجوانب .

الثانى : ايجاد رقعة من الأرض شبه مسطحة ذات مساحة معقولة لقيام الزراعة عليها وايجاد حواجز حولها يمكن عن طريقها تمرير المياه (الأمطار) بنظام محدد ومقتن .

ويتمثل هذا النمط خير تمثيل فى المغرب العربى وعلى وجه أخص فى الجزائر ، وكذلك يوجد فى كينيا (المرتفعات البيضاء) وجبل كينيا (فى كينيا) وجبل كلمنجارو فى تنزانيا ومرتفعات أوغندا وخصوصا جبل « الجون » ومرتفعات الكمرون وفى مرتفعات جمهورية جنوب افريقية . كما يوجد هذا النمط الزراعى بشكل طبيعى (دون اعداد المدرجات) فى هضبة الحبشة حيث « تتدرج » الأرض طبيعيا وفقا لطبقات التكوينات البركانية المتركمة والتى تتكون منها هذه الهضبة . وكذلك الحال فى مناطق من مرتفعات جنوب شرق افريقيا ، وكما أشرنا فان « الضابطين » المؤثرين هنا هما : المرتفعات والأمطار بالاضافة الى خبرة السكان فى الزراعة .

ومن الواضح أن المحصولات تتنوع فى هذا النمط وفقا لمحورين أساسيين :

الأول : الارتفاع فى التضاريس فى موقع ما .

الثانى : الموقع الجغرافى والفلكى فى أنحاء القارة .

وبالاضافة الى ماسبق هناك مناطق أخرى كثيرة مرتفعة يمارس فيها المزارع الأفريقى الزراعة على جوانب المرتفعات دون القيام بأعداد

- ٢٩٦ -

« المصاطب » وانما يعتمد على اختلاف مناسيب الارتفاعات نفسها أو وجود الأودية حيث يزرع جوانبها والقيعان بعد جفافها ، بالإضافة الى تلك المرتفعات التى توجد بين تضاعيف المرتفعات •

وجدير بالذكر أن التوسع فى هذا النمط الزراعى يمكن أن يكون له فوائد كثيرة منها : -

١ - التوسع فى الرقعة الزراعية وبالتالي زيادة الانتاج الزراعى خصوصا فى مناطق الكثافة السكانية المرتفعة كما هو الحال فى الشمال الافريقى الساحلى •

٢ - المحافظة على التربة وتثبيتها على جوانب المرتفعات •

ولكن يقف أمام ذلك مشكلة المواصلات وعدم توفر رأس المال فى كثير من مناطق المرتفعات بالإضافة على عدم الاستقرار السياسى وأفضل مثال على ذلك اثيوبيا •

وكما أشرنا فان المحصولات هنا متنوعة ولكن أهمها فى بيئة البحر المتوسط الفواكه وخصوصا الموالح ، والزيتون ، والقمح ، وفى اثيوبيا البن والذرة الرفيعة ، وفى شرق افريقية القمح والشاى والبن ، وفى هضبة افريقية الجنوبية الطباق والشاى •

٤ - النمط الزراعى المطرى فى السهول : Rain plain cultivation

وكما سبق أن أشرنا هناك السهول الساحلية فى شمال افريقية وغربها وشرقها ، هذا بالإضافة الى السهول الداخلية فى أنحاء القارة • ومن أبرز الأمثلة سهول شمال افريقية الساحلية فى الجزائر والمغرب وتونس وليبيا • ونلاحظ هنا تداخلا بين الزراعة السهلية المطرية والزراعة المروية حيث الأودية والأنهار ، وأهم المحصولات هنا فواكه البحر المتوسط والزيتون والقمح والشعير والخضروات والذرة العريضة ، أما فى سهول شرق افريقية فتوجد الذرة الرفيعة والمحصولات الشجرية مثل جوز الهند ، وفى غرب افريقية البن والكاكاو والكاسافا ونخيل الزيت •

- ٢٩٧ -

أما فى السهول الداخلية فى نطاق السودان الجغرافى (والسودان السياسى على وجه الخصوص) فيزرع القطن (قصير التيلة) والذرة الرفيعة وعلى حواف الصحراء نجد القول السودانى والسمسم ، والأرزق والذرة فى مدغشقر والسيسيل فى شرق افريقية .

ثانيا : نمط الزراعة المروية : Irrigater cultivation

يتركز هذا النوع من الزراعة ذى الدورة الزراعية المنتظمة فى مناطق محددة فى مصر والسودان ، هنا يعتبر نهر النيل والمشروعات المقامة عليه هو « الضابيط » الرئيسى المتحكم ، بالإضافة الى التربة الخصبة التى جلبها النيل أصلا . ولقد تطور هذا النوع من الزراعة مرحلة بعد أخرى ، فمن الرى الفيضى الحوضى الى الرى الدائم الذى يعتمد على دورة زراعية مقننة ، ولقد لعب العامل البشرى دورا واضحا فى هذا النمط ، حيث قامت الحضارة المصرية القديمة على الزراعة فى الوادى ثم الدلتا . كذلك نجد هذا النمط فى السودان - ولو أن ذلك ظهر حديثا - حيث أقيم مشروع الجزيرة بين النيلين الأبيض والأزرق ثم بدأ التوسع فيه تدريجيا ، كذلك هناك الرى بالمطلمبات على النيلين الأبيض والنوبى . ولاشك أن التحكم فى مياه النيل عن طريق إقامة السدود كان له الأثر الأكبر لتكوين بيئة مثالية لقيام هذا النمط وقد تأكد ذلك بالارث الحضارى البشرى .

وبالإضافة الى مصر والسودان هناك بعض المناطق المروية معتمدة على مياه بعض الأنهار الافريقية وانشاء السدود عليها للاستفادة فى تخزين المياه وتوليد الكهرباء مثل نهر الفولتا (غانا) ونهر السنغال (السنغال) ونهر النيجر (نيجيريا) ونهر الزمبيزى (زامبيا وزمبابوى) وغيرها ، ولكننا ينبغى أن نلاحظ أن الزراعة المروية فى مصر على وجه الخصوص أكثر كثافة more intensive عنها فى أى منطقة أخرى مروية فى القارة الافريقية كلها ، وتفسير ذلك أن الازدحام البشرى والتكثف الحضارى قد لعبا دورا واضحا فى هذا المجال .

إضافة الى ما سبق كان انشاء سد على نهر جوبيا / شديلى فى الصومال له الأثر الواضح على قيام الزراعة المروية فى جنوب الصومال . وكذلك الحال فى المغرب العربى على أنهار وأودية أم الربيع وتنسفت

وبورقراق وسيبو وملوية فى المملكة المغربية ، والأودية الكثيرة القصيرة والسريعة الهابطة من مرتفعات أطلس فى تونس والجزائر وكذا فى ليبيا .
 خصوصاً بعد انشاء « النهر العظيم » الذى يحمل مياهه من أقصى جنوب ليبيا .
 (مياه جوفية) الى أقصى الشمال .

وفى إطار هذه المساحات المروية الكبيرة تزرع محاصيل متنوعة حيث القطن والأرز والقمح والذرة والخضروات فى مصر والسودان ، والفواكه (خصوصاً الموالح) والقمح والشعير والذرة والخضروات فى المغرب العربى .
 والموز والفواكه المدارية والذرة الرفيعة فى شرق افريقية ، والقطن والذرة والطباق والشاي فى أفريقيا الجنوبية ، والقطن والفول السودانى والذرة فى غرب افريقية شبه الجافة .

ثالثاً : الزراعة الفيضية المحدودة : Flush Irrigation

يوجد هذا النوع من الزراعة فى مناطق مصبات الأودية فى أنحاء متفرقة من القارة الأفريقية ، والعامل الحاسم فى هذا النمط هو المياه الفيضية الموسمية ، بالإضافة الى التربة الفيضية الخصبة فى هذه المناطق ، وهى مناطق (بقع) محدودة بالطبع ، ومن أوضح الأمثلة على ذلك خورى القاش وبركة فى شرق السودان حيث ينحدر هذا الخوران بشدة وسرعة من مرتفعات الحبشة الشمالية متجهان نحو الشمال الغربى ولكنهما سرعان ما ينتهيان وسط مناطق مسطحة حيث يفرغان حمولتهما من المياه والطمى مكونان ما يسمى بالمراوح الفيضية Alluvial fans وسط مفازل شرق السودان .

ومن الواضح أن الزراعة هنا مرة واحدة فى السنة بعد عملية الفيضان الموسمى ، وتختلف المحاصيل التى تزرع فى هذه « البقع » وفقاً للموقع الجغرافى والفلكى ومدى كمية المياه وخصوبة التربة . وفى دلتا خورى القاش وبركة يزرع القطن والذرة الرفيعة والخضروات .

ولقد مرت مصر بمرحلة الري الفيضى قبل انشاء السدود والقناطر خصوصاً سد أسوان والسد العالمى التى حدثت من غلواء فيضان النيل وفى نفس الوقت نقلت الزراعة فى مصر من المرحلة الفيضية الى مرحلة الري

الدائم المنظم ، وكان لهذه السدود أثر واضح على تدهور التربة وارتفاع المياه الجوفية ونحر الترع كما سوف نعالج ذلك لاحقا .

رابعاً : النمط الزراعى فى واحات الصحراء :

تكون المناطق الجافة فى افريقية نسبة كبيرة من المساحة الكلية كما سبق أن أشرنا ، وتعتبر الصحراء الكبرى فى شمال القارة ملمحاً رئيسياً من الناحية الجغرافية سواء الطبيعية أو البشرية (تضاريسها ومناخها ونباتها وكثافة سكان ونوع حياتهم وحرفتهم) فى القارة كلها ، حيث انعكست الظروف الجافة فى هذه الصحراء على نمط الاستغلال الزراعى ، هنا نجد الحرارة المرتفعة صيفاً على وجه الخصوص وأثناء النهار على وجه العموم (صيفاً وشتاءً) ولذا قيل أن نهار الصحراء هو صيفها وشتاؤها يتمثل فى ليلاً . والأمطار قليلة نادرة وإذا سقطت فهى سريعة فجائية تهطل كأنها ماء مصبوب من أفواه القرب . أما التربة هنا فهى فقيرة فى المادة العضوية وإن كانت غنية فى نسبة الكربون ، والأملاح واضحة ناتجة عن الخاصرة الشمعية .

ومن هنا كانت الواحة هى الملاذ لتجمع السكان وقيام نمط من الزراعة يتلاءم مع هذه الظروف الصعبة حيث أن الواحة تتمتع بميزتين واضحتين : -
الأولى : يؤدى انخفاضها الى تقريب المسافة (العمق) الى المياه الجوفية (السطحية أو العميقة) تلك التى انحدرت إليها فى الحاضر القريب أو الماضى السحيق ، وخصوصاً أن التكوينات الصخرية الرملية هى السائدة فى أنحاء هذه الصحراء ، وهذه التكوينات تعتبر بمثابة « اسفنج » يتشبع بالمياه الجوفية حتى يتم استغلالها ويدعم ذلك وجود طبقة هبلبة غير منفذة للمياه تحتها .

الثانية : وجود التربة الدقيقة الخصبة نسبياً فى هذه الواحات بسبب :

- (أ) دقة الحبيبات حيث ارتفاع نسبة الطمي والطفلة .
- (ب) وجود نسبة من المواد العضوية ناتجة عن نمو النبات الطبيعى (حيث ترتفع نسبة الرطوبة الأرضية بسبب الانخفاض) أو عن بقايا زراعة المحاصيل .

هذه الظروف الطبيعية دفعت سكان هذه المناطق ، وهم رعاة أو تجار رحل - الى التلاؤم مع ظروف البيئة وقيام هذا النمط الزراعى المتميز فى الصحراء الكبرى فى واحات الداخلة ، والخارجة ، الفرافرة ، سيوه ، وليبيا (جغبوب ، الكفرة ٥٠٠ الخ) والجزائر (عين صلاح وغيرها) وتونس وموريتانيا وجنوب المملكة المغربية والصحراء الاسبانية وشمال السنغال والنيجر وتشاد وشمال السودان .

ولقد كانت الصحراء الكبرى هى نمط الواحات الزراعى بامتياز ، أما الصحراوات الأخرى فى بقية القارة فى الجنوب الغربى والصومال والأجزاء الداخلية من كينيا وتنزانيا فهى شبه صحراوية أو هى صحراء غير حقيقية . نتيجة لظروفها الخاصة بالموقع الجغرافى والفلكى بالإضافة الى ارتفاع التضاريس نسبيا فى جنوب وشرق القارة عن شمالها الصحراوى ، ومن هنا كانت هذه الصحراء (جنوب وشرق القارة) أقل حدة فى الحرارة وأقل اتساعا فى المساحة وأيسر فى الأمطار والمعيشة .

وجدير بالذكر أن ضيق الرقعة الزراعية فى بعض الدول الصحراوية فى افريقية - وخصوصا مصر - قد دفعها الى تحويل أجزاء من الصحراء الى مناطق زراعية معتمدة على مياه النيل أو المياه الجوفية ، كما حدث فى مديرية التحرير ، منطقة الصالحية (غرب وشرق الدلتا على التوالى) كما يجرى الآن نقل المياه تحت قناة السويس الى شمال سيناء لزراعة مناطق فيها . هنا ينبغى أن تطبق طرق ووسائل جديدة فى الري والزراعة تتلاءم مع ظروف هذه البيئة تختلف عن تلك الموجودة فى الوادى والدلتا (مثل الرش والتنقيط) كما أن هناك مشروعا لاستغلال مساحة كبيرة صالحة للزراعة بجوار جبل عوينات فى جنوب غرب مصر اعتمادا على المياه الجوفية التى تدل التقارير أنها بكميات كبيرة ، وقد سبق أن أشرنا الى مياه « النهر العظيم » فى ليبيا التى هى مياه جوفية صحراوية والتى تحاول بدورها اقتحام الصحراء وزراعتها .

أما بالنسبة لمحصولات الواحات فأهمها تمر النخيل والخضروات والشعير وهى محاصيل تتلاءم فى الواقع مع ظروف الصحراء الكبرى . أما صحراء جنوب وشرق افريقية فغالبا ربما تستخدم فى تربية الحيوان عن طريق حرفة الرعى .

النمط الزراعى الأوروبى : European cultivation

تتميز قارة افريقية بتعايش أو حتى تجاور أنواع متناقضة من الاقتصاد ، وتمر معظم هذه الأنماط الاقتصادية من مرحلة الاقتصاد المعيشى الى الاقتصاد التبادلى (التجارى) Commercial ولكن توجد مجموعات قليلة من السكان الذين لم يتأثروا ولو بشكل ما بالقوى الاقتصادية الحديثة ، إذ قدرت المساحة الخاضعة للاقتصاد المعيشى بحوالى ٦٩٪ من المساحة الكلية المزروعة فى أفريقيا المدارية ويعيش عليها حوالى ٦٠٪ من السكان الذكور الذين يزيد عمرهم على الخمسين عاما ، وقد انخفضت هذه النسبة فى السنوات الأخيرة الى حد ما . وقد جاء فى تقرير أصدرته الأمم المتحدة عن أفريقيا أنه يوجد بالمقارنة نظامان أساسيان على طرفى نقيض (التقليدى والأوروبى الحديث) وبينهما يقع أغلب الاقتصاد الأفريقى ، وفى كلا النظامين يوجد اختلاط ولكن بنسب مختلفة من منطقة الى أخرى .

ويتميز النظام الأوروبى (التجارى) الحديث بأنه يغلب عليه رأس المال والمشاريع الأجنبية ، كما أن رأسماله كبير وطرق الاستغلال متقدمة ، كما تسود المزارع الواسعة plantations Estates وتنتشر هذه المزارع فى أماكن كثيرة من القارة أهمها جنوب افريقية وزامبيا وزمبابوى وكينيا وليبيريا وساحل العاج ونيجيريا ، أوغندا ، سيراليون والكنغو بشقيه ، وبصفة عامة فإن المزارع الأوربية الواسعة تتركز فى غرب وجنوب القارة .

أما أهم محاصيل هذه المزارع فهى البن والكاكاو ونخيل الزيت والمطاط والموز وهى من المحاصيل الاستوائية والقطن والقصب وهما من المحاصيل المدارية المطيرة ، وكذلك الطبايق والشاي فى المناطق المرتفعة المدارية والمواالح والكروم فى النطاق المعتدل الدفئ (بحر متوسط) ، والفول السودانى فى النطاق المدارى شبه الصحراوى ، وإن كان قد فشل مشروعه فى تنجانيقا فى الماضى إلا أنه يزرع وفق النظام التقليدى الأفريقى المعدل .

نتائج التفاعل بين الأنماط الزراعية والبيئة :

يتضح مما سبق أن هناك مجموعة من الأنماط الزراعية هى نتائج لتفاعل الانسان مع البيئة التى يعيش فيها فى مجال النشاط الزراعى ، ولكن

هذا التفاعل يؤدي في بعض الأحيان وفي بعض المناطق الى آثار ايجابية أو سلبية أو هما معا ، ومن هنا استلزم رصد هذه النتائج في الآتي :

النوع الأول : هدم أو تخريب أحد مكونات (عناصر) البيئة أو عنبة عناصر ، كما يحدث في الزراعة المتنقلة في النطاق الاستوائى حيث تؤدي عملية اجتثاث الأشجار أو حرقها الى تعريض التربة الاستوائية (اللاتريت وأشباهاها) الى الانجراف Soil erosion خصوصا من على جوانب المرتفعات ، وهى فقيرة أصلا ، كذلك فان حرق الأشجار يؤدي الى اصابة التربة بالمضر بسبب ارتفاع درجة الحرارة عليها ، وقد ينطبق هذا الوضع على المزارع الأوروبية الواسعة الا أن نظام قطع الأشجار بها والزراعة لا يساعدان على تدهور التربة ، ويرجع ذلك الى :

١ - الزراعة الواسعة مستقرة غير متنقلة ، كما أن نوع المحصولات التي تزرع بها محاصيل شجرية (الكاكاو ، نخيل الزيت ، المطاط ٠٠ الخ) وبالتالي فانها مماثلة الى حد ما للغابة الطبيعية ، ومن هنا فان التربة ليست معرضة تماما للظروف الجوية (خصوصا الأمطار) كما هو الحال في الزراعة المتنقلة لدى الأفريقيين حيث تزرع أساسا المحاصيل الغذائية .

٢ - نظام التسميد والرعاية التي يمارسها الأوروبيون في هذه المزارع الأمر الذي يساعد على الاحتفاظ وتجديد خصوبة التربة بصفة مستمرة .

النوع الثاني : الاستغلال الزراعى مع المحافظة على مكونات (عناصر) البيئة وخصوصا خصوبة التربة ، ويتمثل هذا في نمط زراعة « الحريق » حيث أن هذا النمط يساعد على ارتفاع نسبة « الدبال » باستمرار - كما سبق أن أشرنا - والمحافظة عليها ، ولكننا نلاحظ في نفس الوقت أن كثرة الحرائق وانتشارها في موسم الجفاف يؤدي الى تلوث الهواء من ناحية أخرى .

النوع الثالث : تحسين ظروف البيئة أملا في استغلال أفضل في مجال الزراعة ويتمثل هذا في زراعة « الكنتور » أو المصاطب ، حيث لو تركت جوانب المرتفعات بدون مصاطب وبدون زراعة لجرفت مياه الأمطار التربة ، وبالتالي تصبح عملية الاستغلال الزراعى ضئيلة وغير جيدة . ولكن نلاحظ أيضا وفي نفس الوقت أن ازالة الغطاء النباتى من على جوانب هذه المرتفعات قد يؤدي على المدى الطويل الى تغيير في مكونات البيئة وبالتالي

- ٣٠٣ -

تدهور بطيء فى نواح معينة مثل الغطاء النباتى والثروة الخشبية وينعكس ذلك على الظروف المناخية والحيوية الأخرى .

النوع الرابع : يؤدى نمط زراعة الصحراء ، بما يواكبها من ادخال نظم رى وزراعة لانتلاءم مع «المركب» البيئى ، الى مشكلات بيئية واضحة، فاستخدام طريقة الغمر فى الرى يؤدى الى تكون طبقة ملحية على سطح الأرض وارتفاع مستوى المياه الجوفية وبالتالي تدهور التربة والانتاج الزراعى على المدى الطويل ، ولذا لابد من استخدام الطرق الملائمة للرى والزراعة .

النوع الخامس : وهو الزراعة المروية الكثيفة فانها بقدر ماهى ذات انتاج زراعى وفير سواء على مستوى الوحدة المساحية أو الفرد فائق هذا النمط وما يستدعيه من اقامة السدود والخزانات المائية لاستخدامها وقت الحاجة ، كما حدث فى مصر والسودان وغيرهما ، تؤدى الى حجب الظمى الخصب (السد العالمى فى مصر) وقد انعكس ذلك على ضعف التربة ، ونحر قاع النيل والترع وانهيار الجسور ، كما أن التعويض باستخدام المخصبات الكيماوية لتخصيب التربة يؤدى الى سلسلة أخرى من المشكلات البيئية والاقتصادية . هذا فضلا عن ارتفاع مستوى المياه الجوفية فى الأراضى الزراعية والقرى ، ومن هنا تكون مجموعة من حلقات سلسلة البيئة قد انكسرت تماما .

النوع السادس : أما بالنسبة للنظام الماطر فإنه يتمشى مع ظروف البيئة الى حد كبير ، حيث تقوم الزراعة على أساس كمية الأمطار سواء قلت أو كثرت ، تقدمت أو تأخرت فى السقوط ، ولكن المشكلة الملحة فى افريقية هى نذببة الأمطار - كمية ومدة - وبالتالي انعكاس ذلك على الزراعة كما رأينا فى العقدين الأخيرين وبالتالي تدهور الانتاج الغذائى والتصديري . وعلى الرغم من أن الانسان كان له دور فى ظاهرة التصحر Desertification إلا أن نقص الأمطار وارتفاع الحرارة على المستوى العام كان له دور أيضا فى انتشار هذه الظاهرة . (انظر خريطة نذببة الأمطار) .

النوع السابع : وهو النمط الزراعى الأوروبى حيث المزارع الواسعة التى تنتج المحصولات النقدية بصفة أساسية من أجل التصدير ، ورغم أن انتاج هذا النوع مرتفع بالنسبة للوحدة المساحية والفرد إلا أن المردود منه

على الاقتصاد الأفريقي الوطني قليل ، ذلك لأن الفائدة موجهة أساسا لصالح الشركات الأوروبية ، كذلك فإن اتجاه المزارعين الأفريقيين لزراعة هذا النوع من المحصولات ، اعتماد الاقتصاد الأفريقي الوطني على سلعة واحدة للتصدير one crop economy يؤدي إلى تدهور الاقتصاد الوطني إذا ما حدثت هزة في أسعار السوق العالمي بالنسبة لهذه السلعة (الكاكاو ، البن ، زيت النخيل ، المطاط ... الخ) ويضاف إلى ذلك أن جذب العمال الأفارقة من أعمالهم الأصلية للعمل في هذه المزارع الأوروبية بسبب ارتفاع الأجور نسبيا ينعكس على قطاعات الاقتصاد الأفريقي الأخرى .

التغير والثبات في علاقة الأنماط الزراعية بالبيئة :

من المعروف أن الجغرافيا في التحليل الأخير تدور أساسا حول العلاقات المتبادلة بين الإنسان والبيئة التي يعيش فيها . Inter relationship . أو هي عملية التفاعل Interaction بين العوامل البشرية والظروف الطبيعية . وهذا التفاعل مستمر إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها . ولكن نظرًا لأنه ليس هناك ثبات أصيل ودائم في مفردات هذه العلاقة المتبادلة أو هذا التفاعل فإن النتائج الجغرافية يختلف من زاويتين :

الأولى : اختلاف زمني ، من فترة زمنية إلى أخرى .

الثاني : اختلاف مكاني وفقا لشخصية المكان وظروفه الطبيعية والبشرية .

وفي مجال دراسة الأنماط الزراعية في الأفريقية وعلاقتها بالبيئة فإننا يمكن أن نحدد المتغيرات أو الأسس التي يقوم عليها هذا التفاعل ، وهي نوعان :

الأول : الظروف الطبيعية التي غالبا ما تكون أقرب إلى الثبات متمثلة في التكوين الصخري والتضاريس والحرارة والأمطار والغطاء النباتي والتربة .

الثاني : الظروف البشرية التي هي غالبا ما تكون أقرب إلى التغير المستمر وتمثل في الإنسان من حيث الارث الحضاري ، والعدد السكاني ، ومدى التقدم التقني الذي يحرزه هؤلاء السكان باستمرار ، بالإضافة إلى خدمات النقل والمواصلات ، ورأس المال ، وانتهاء بالمنظما الاقتصادي والسياسي السائد .

- ٣٠٥ -

فبالنسبة للظروف الطبيعية السائدة فى افريقية ، فانه رغم الثبات النسبى لها ، الا أننا نستطيع أن نتبين ذبذبات وتحولات ، وأوضح مثال على ذلك ذبذبة الأمطار ونقصها التى حدثت خلال السبعينيات والثمانينيات ، الأمر الذى انعكس أثره على الزراعة والرعى فى القارة الافريقية ، وظهور ظاهرة التصحر Desertification التى حدثت بشكل واضح فى نطاق « الساحل » الافريقى ، ورغم أن الظروف البشرية كان لها تأثيرا فى هذه الظاهرة الا أن العامل الطبيعى (الأمطار) كان هو الأساس .

•

كذلك فان متوسطات الحرارة تتغير من عام الى آخر وفقا لمعامل منها ماهو ارضى ومنها ماهو كونى ، وينعكس هذا أيضا على الغطاء النباتى الطبيعى والتربة وبالتالي على أنماط الزراعة فى افريقية .

أما بالنسبة للعوامل البشرية فى أفريقيا فقد حدث فيها تغيير واضح سواء من حيث عدد السكان (العدد الآن حوالى ٦٦٥ مليونا) أو التقدم التقنى الذى كان التقدم فيه بطيئا لا يتناسب مع التطور العسدى أو التقدم الهائل والسريع فى مستحدثات العصر ، وحتى مع هذا التقدم النسبى الضئيل فقد كان أثره على البيئة مدمرا من حيث التلوث وحرق الغابات والحشائش واجتثاثها خصوصا فى ظل التزايد العسدى الرهيب فى السكان . وكان لهذا أثره على وضوح ظاهرة التصحر كما سبق أن أشرنا .

أما بالنسبة للنقل والمواصلات فقد حدث تطور ضئيل ومازالت الحاجة ماسة الى رأس المال المحلى والخارجى من أجل تدعيم البنية الأساسية وبالتالي الاتجاه نحو تنمية الموارد المحلية ، وخصوصا الزراعة والرعى والتعدين .

أما بالنسبة للنظام الاقتصادى والسياسى فان قارة أفريقيا قد شهدت خلال العقود الثلاثة الأخيرة تغيرات وتقلبات واضحة وقد انعكس أثر هذا التغير وعدم الاستقرار على ضعف معدلات التنمية فى جميع المجالات رغم وجود بعض الاستثناءات على مستوى القارة ، وكفى أن نذكر أن معظم الدول الافريقية تدخل فى عداد الدول ذات الدخل المنخفض والمتوسط المنخفض (انظر تقرير البنك الدولى - تقرير التنمية فى العالم لعام ١٩٨٨) .

(ندوة تلوث البيئة)

ملحق

إنتاج أهم المحاصيل في الأنماط الزراعية (بالآلاف طن متري)

ملاحظات	١٩٩٠	١٩٨٦	الأنماط الزراعية	المحاصيل والدول	١٩٩٠	١٩٨٦	الأنماط الزراعية	المحاصيل والدول
				الليبيون				(١) زراعة بحر متوسط : الكموم
	٦٦١٨	٥٢٥١	العالم		٥٩٩٤٢	٦٦٩٩٠	العالم	
	٤٧٨	٤٠١	أفريقية		٢٨٢٧	٢٦٢٤	أفريقية	
	٢٤٠	١٥٤	مصر		١٤٦٢	١٥٢٠	جنوب أفريقية	
	٤٥	٦٢	جنوب أفريقية		٢٦٢	٤٦٥	الجزائر	
	٥٢	٥٢	السودان		٥٨٠	٢٢٠	مصر	
	—	٢٠	كينيا		٢٢٢	١٧٠	المغرب	
			القصح				البرتغال	
	٥٩٥١٤٩	٥٢٥٨٤٢	العالم		٥٢٢١٦	٤١٤٢٨	العالم	
	١٤٠٢٢	١١٥٤٧	أفريقية		٣٦٦٠	٢٥٠٤	أفريقية	
	٢٧١١	٢٨٠٩	المغرب		١٤٢٠	١١٧٠	مصر	
	١٧٩٤	٢٠٢٤	جنوب أفريقية		٧٧١	٨٤١	المغرب	
	٤٢٦٧	١٩٢٩	مصر		٥٢٠	٣٢٥	جنوب أفريقية	
	٧٥٠	١٤٤٥	الجزائر		١٧٧	٢٢٠	الجزائر	
			النيبون				تونس	
	٩٢٢٨	٩١٤٨	العالم		١٤٠	١٥٦		
	١٠١٩	١٢٤٨	أفريقية					
	٢٥٠	٢٣٠	المغرب					
	٢٣٠	٦٥٠	تونس					

١
٢
٣
٤
٥
٦
٧
٨
٩
١٠
١١
١٢
١٣
١٤
١٥
١٦
١٧
١٨
١٩
٢٠
٢١
٢٢
٢٣
٢٤
٢٥
٢٦
٢٧
٢٨
٢٩
٣٠
٣١
٣٢
٣٣
٣٤
٣٥
٣٦
٣٧
٣٨
٣٩
٤٠
٤١
٤٢
٤٣
٤٤
٤٥
٤٦
٤٧
٤٨
٤٩
٥٠
٥١
٥٢
٥٣
٥٤
٥٥
٥٦
٥٧
٥٨
٥٩
٦٠
٦١
٦٢
٦٣
٦٤
٦٥
٦٦
٦٧
٦٨
٦٩
٧٠
٧١
٧٢
٧٣
٧٤
٧٥
٧٦
٧٧
٧٨
٧٩
٨٠
٨١
٨٢
٨٣
٨٤
٨٥
٨٦
٨٧
٨٨
٨٩
٩٠
٩١
٩٢
٩٣
٩٤
٩٥
٩٦
٩٧
٩٨
٩٩
١٠٠

ملاحظات	١٩٩٠	١٩٨٦	الأنماط الزراعية	المحصولات والدول	١٩٩٠	١٩٨٦	الأنماط الزراعية	المحصولات والدول
	١٢٠٤	١٢٦٠	افريقية	١٧٩	١٤٠	الجزائر		
	٢١٩	٢٨٠	كوت ديفوار	١٢٥	١٢٠	ليبيا		
	١٩٥	٢٢٥	اثيوبيا			(٢) زراعة استوائية :		
	٩٠	١٢٥	كينيا			السكاكو		
	١٠٠	١٢٢	الكامرون	٢٣٩٨	٢٠٠٢	العالم		
	١٦٨	١٩٥	أوغندا	١٢٦٣	١٠٦١	افريقية		
			المطاط البري	٧٠٠	٥٢٠	كوت ديفوار		
٥١٠٨	٤٣٧٢	٤٣٧٢	العالم	٢٤٥	٢٤٠	غانا		
٢٨٦	٢٤٩	٢٤٩	افريقية	١٥٥	١٢٥	نيجيريا		
٧٠	٩٠	٩٠	ليبيريا			نخيل الزيت		
٨٠	٦٠	٦٠	نيجيريا	١١٠٨٤	٨٢٢٧	العالم		
٧٤	٤٨	٤٨	كوت ديفوار	١٧٦٢	١٤٩٧	افريقية		
٢٠	٢٢	٢٢	زائير	٩٠٠	٧٦٠	نيجيريا		
			الكافا	٢١٤	١٨٠	كوت ديفوار		
١٥٧٦٥٦	١٣٧٣٩٧	١٣٧٣٩٧	العالم	١٨٠	١٦٠	زائير		
٧٣٣٠٧	٦٠٨٥٠	٦٠٨٥٠	افريقية	١٠٨	٨٥	الكامرون		
١٧٥٠٠	١٥٥٧٠	١٥٥٧٠	زائير			البين		
٢٦٠٠٠	١٤٧٠٠	١٤٧٠٠	نيجيريا	٥٩٦٤	٥١٨٨	العالم		

الأنماط الزراعية		الأنماط الزراعية		الأنماط الزراعية	
المحصولات والدول	١٩٨٦	١٩٩٠	الأنماط الزراعية	١٩٩٠	١٩٨٦
ملاحظات	١٩٩٠	١٩٨٦	ملاحظات	١٩٩٠	١٩٨٦
			الذرة الرفيعة		
	٢٩٨١٧	٣٠٨٠٠	العالم	٥٥٠٠	٥٥٠٠
	٩٠٦٦	١١٧٤٣	افريقية	٣٢٠٠	٥٠٠٠
	٤٠٠٠	٣٧٨٠	نيجيريا		
	١١٣٣	١٢٨٣	النيجر		
	٦٩٥	١٢٨٤	مالي	١٠٣٥٠٩٦	٩٣٢١٧٨
	٥٩٧	٦٨٧	بوركتا فاسو	٧٢٩٨٣	٧٢٨١٩
	٥١٤	٧٠٣	السنغال	١٨٧٠٠	٢٠٥٠٠
			السودان	١١١٤٣	٩٤٥٠
	٤٥٨٤٥	٤١٢٩٩	العالم	٥٥٤٨	٦١٣٠
	٦٢١٠	١٥٩٣	افريقية	٤٣٠٠	٥٢٠٠
	١٦٠٨	١٢٦٠	بورندي		
	١٢٨٠	١١٠٠	تنزانيا	١٨٤٥٧	١٥٠٤٨
	٤٩٠	٤٤٠	أوغندا	١٣١٧	١٢٨٨
	٤٠٤	٣٣٥	زائير	٣٣٠	٤٣٤
			(٤) مداري مطير (مرتفعات)	١٢٥	٧٠
	٦٦٣٤	٦١٠٩	النيج (الطباق)	٩٧	٧٠
	٣٦٧	٣٣٩	العالم	٧٩	٦٩
			افريقية		
			تنزانيا		
			أوغندا		
			(٣) زراعة مدارية مطيرة :		
			تصنيف المسكن		
			العالم		
			افريقية		
			جنوب افريقية		
			مصر		
			موريشيوس		
			السودان		
			القطن		
			العالم		
			افريقية		
			مصر		
			السودان		
			مالي		
			نيجابوي		

ملاحظات	١٩٩٠	١٩٨٦	الأنماط الزراعية المحصولات والدول	١٩٩٠	١٩٨٦	الأنماط الزراعية المحصولات والدول
الأجزاء شبيهة			الشمس			زيمبابوي
٢٠١٤	٢٣٨١	١٢٩	العالم	٩١	١١٨	مالاوي
٢٩٦	٦٢١	٣٤	أفريقية	١٥	٣٩	جنوب أفريقية
٦٦	٣٠١		السودان		١٢	تنزانيا
٧٠	٧٦		نيجيريا			البنغال
٥٠	٤٥	٢٥٢٢	الصومال		٢٢٩٨	العالم
٤٦	٤٣	٢٢٣	أوغندا		٢٦٧	أفريقية
٣٨	٣٧	١٩٧	إثيوبيا		١٤٠	كينيا
		٣٩	الشمس		٤٢	مالاوي
		١٧	العالم		١٦	زيمبابوي
		٢	أفريقية		١٥	موزمبيق
٧١٤٩٣	٧٥٥٢٧		الجزائر			(٥) شبيه المصدر اوى :
٥٣٢٣	٤٥٠٦		إثيوبيا			القول السودانى
٢٤١٥	٢٤٩٩		ليبيا			العالم
١٠٦٠	٦٧٤	٢٣١٠٩	تونس		٢١٥١٢	أفريقية
٩٥٠	٩٠٠	٤٧٦٥	المصدر :		٤٤١٠	مالاوي
١٣٨	١٣٥	١٨٠	الأجزاء	١٤٠	١٥٢	بوركتيا فاسو
٥٨٠	١٥١	١٠٠	الشمالية	١٠٠	١٤٢	أفريقية الوسطى
		١٨٠		١٤٠	١٤٠	الكرون
					١٢٩	فسانا

FAO Production year
Book, Rome 1987 & 1991

- ٣١٠ -

المصادر

1. Hodder, B.W. : Economic Development in the Tropics.
2. Michie, W.D. & Others : Lands & Peoples of Central Africa, 1985.
3. Mountjoy, A.B. & Hilling, P. : Africa : Geography and Development, 1988.
4. Ominde, S.H. (editor) : Studies in East African Geography and Development, 1977.
5. Turner, H. : Africa, a New Study Geography, 1985.
6. Turner, H. : Africa South of The Sahara, 1986.
7. Wrigley, G. : Tropical Agriculture.

الرعى والبيئة فى افريقية

The Grazing Land Use and its Environmental Consequences in Africa

د/ صلاح الدين صميده عوض(*)

تمهيد : تطلق على البيئة عدة تعاريف ، يختص كل منها بما يمثله من فروع العلم أو مجالات البحث ، وهى بنائيا تتكون من مجموعة متكاملة من العناصر من بينها الموقع وأشكال السطح وأحوال المناخ وصور الحياة النباتية والحيوانية اضافة الى نشاطات السكان ، أما وظيفيا فيمكن القول بانها الوسط الذى يؤثر فى الانسان ويتأثر به من خلال مجموعة من العلاقات المتبادلة بينهما ، ولهذا يدرك العالم المعاصر مالم البيئة من أهمية بالمغة لشتى صور الحياة ومجالاتها ، بوصفها تتضمن كافة العناصر الطبيعية والبشرية التى تحيط بالانسان ، كما يدرك أيضا مدى ما أصابها من تدمير واستنفاد لبعض تلك العناصر بصورة قد يصعب معها التعويض كليا أو جزئيا .

وتتفاقم المشكلات البيئية نتيجة لأنماط جائرة من استخدام الأرض ، ويظهر ذلك الأمر بوضوح فى مساحات واسعة من بلدان العالم النامي لأسباب متعددة يرتبط بعضها بالمستوى الحضارى لشعوب تلك البلدان ، ذلك المستوى الذى يختزل أساليب حياتهم ، وطرائق استخدامهم لعناصر البيئة بما يخلف أثارا سلبية على تلك العناصر .

ويهدف البحث الى عرض ومناقشة هذه المشكلة فى القارة الافريقية من خلال تناول نمط الاستخدام الرعوى الذى يسود معظم أراضيها ، وتعيش عليه نسبة كبيرة من سكانها فى النطاقيين الجاف وشبه الجاف بصفة خاصة، والنطاق الرطب بعامة ، كما يحاول الباحث أن يستخلص بعض المرنئيات التى

(*) المدرس بمعهد البحوث والدراسات الافريقية جامعة القاهرة .

يمكن أن تعدل من هذا النمط لتحقيق نوع من التوازن البيئي ، وصيانة عناصر البيئة الرعوية بما يكفل ديمومة العطاء .

ملامح عامة :

يتفق كثير من الجغرافيين على أن حيوانات المراعى الأفريقية قد استؤنسدت خارجها ثم أتت الى القارة مع هجرة السكان أو مع البدايات الأولى لتعمير القارة من مختلف مواطن الحضارات داخلها وخارجها(١) ، وقد ينسحب هذا على المراعى الأفريقية جنوب الصحراء ، فالى الشمال الشرقى كانت الحضارة المصرية ، والى الشمال كانت حضارات حوض البحر المتوسط والشرق الأدنى وكلها كانت من المناطق التى استؤنس فيها حيوان الرعى منذ ما يزيد على عشرة قرون(٢) .

وقد تزايدت أعداد الحيوان فى القارة الأفريقية تزايداً محدوداً خلال العقدين الأخيرين (٧٠ - ١٩٩٠) فمثلاً كانت أعداد الماشية حول ١٥١ مليون رأس من جملة ١١١٨ مليون رأس فى العالم وذلك سنة ١٩٧٠ (١٣٥ ٪) (٣) ارتفعت الى حوالى ١٨٨ مليون رأس من جملة ١٢٨٠ مليون رأس فى العالم (١٤٧ ٪) إضافة الى مايزيد على ٣١ ٪ من الماعز ، ١٧ ٪ من الأغنام ، ١٤ ٪ من الماشية ، ٧٤ ٪ من الابل من العالم ، ومع ذلك ، يتدنى نصيبها العام الى حوالى ١٩ ٪ فقط من جملة ما يحسويه العالم (الماعز والأغنام والماشية والابل) ، ولا تحوى القارة أكثر من ١٦ ٪ من حيوان الخنزير فى العالم (الجدول ١) .

ويمكن القول أن الاحصاءات الخاصة بأعداد الحيوان فى مراعى القارة الأفريقية - سواء على مستوى القارة كلها ، أو وحداتها السياسية -

(١) يرجع دخول الجمل الى القرن الاول قبل الميلاد ، أما الحصان فقد دخل حوالى ١٧٠٠ ق م (سعودى) طرق القوافل وأثرها فى انتشار الاسلام فى افريقية ، فى المجلة الجغرافية العربية ، العدد ٢٣ ، ١٩٩١ ، ص ٤٥ .

(٢) محمد رياض ، كوثر عبد الرسول ، « الاقتصاد الافريقى » ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٦٣ ، صص ١٧٦ -

(٣) محمد رياض ، كوثر عبد الرسول ، « أفريقيا ، دراسة لمقومات القارة » ، ط ٢ ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٧٣ ، صص ٣٠١ - ٣٠٣ .

(جدول ١) ما تحويه القارة الافريقية من حيوان المرعى بالالف رأس (١)

الغنازير	الماعز	الأغنام	الابل	الماشية	السكان مليون نسمة ١٩٩٠	المساحة مليون كم ^٢
٨٥٦٧٦٢	٥٥٧٠٣٠	١١٩٠٤٩٩	١٩٤٥٠	١٢٧٩٢٥٦	٥٥٠٠	١٣٥
١٣٥٨٥	١٧٣٩٤٤	٢٠٥٠٩٤	١٤٥٠٩	١٨٧٧٧١	٥٧٧٤	٣٠٢٠
١٦٠	٣١٢٠	١٧٢٠	٧٤٦٠	١٤٧٠	١٠٥٠	٢٢٤٠
						% من العالم

1. F.A.O., Production Year Book, Vol. 44, Rome, 1990, pp. 88- 91.

- ٣١٤ -

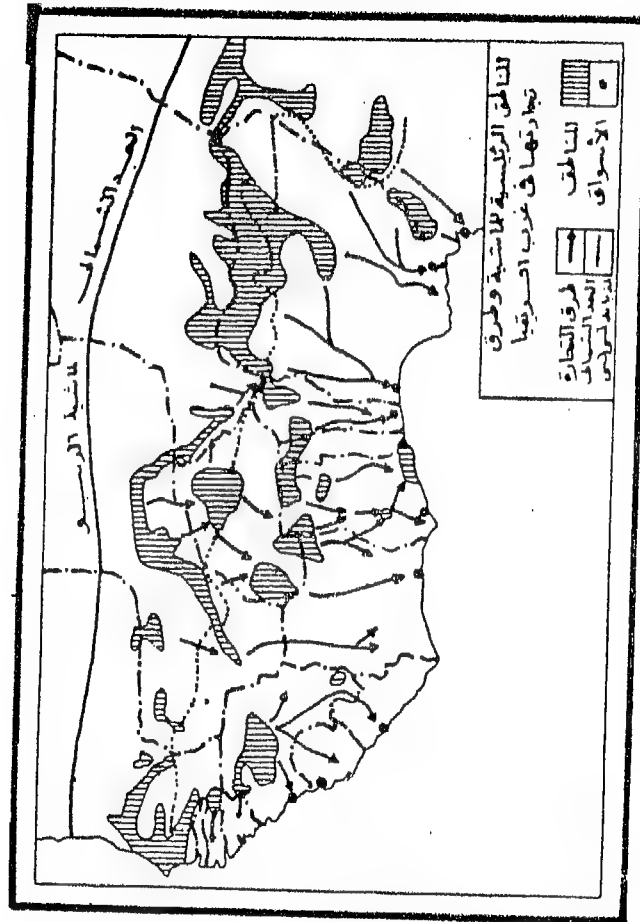
احصاءات لا يعتمد عليها لافتقارها الى الدقة لأسباب يضيق المجال هنا عن ذكرها ، وينسحب هذا الكلام أيضا على مساحة المراعى وذلك فى ظل ظروف طبيعية وبشرية تتسم غالبا بالمذبذبة (الأمطار والهجرات والحروب) .

يشكل الرعى نشاطا اقتصاديا فى القارة وقد يفوق الزراعة فى أماكن واسعة منها ، كما يلعب الحيوان دورا مهما فى حياة الرعاة والقبائل - ليس فقط فى جانبه الاقتصادى بل ، والأهم - فى الجانب الاجتماعى بشكل يبدو معه المركب الحضارى للرعاة وكأنه يقوم على دعائم ثلاث هى الحيوان والكأ والماء ، بل تكاد هذه الدعائم أن يكون لها الترتيب نفسه من حيث الأهمية والتأثير . كما أن هناك حقيقة أخرى نسوقها فى هذا المضمار وهى أنه من الصعوبة بمكان الفصل بين النشاطين الزراعى والرعى الا فى القليل من دول القارة ، فكلاهما يشكلان النسيج الاقتصادى للفرد الافريقى والشعوب والقبائل فى الأراضى الجافة وشبه الجافة بخاصة (١) .

● يفنقر غذاء الافريقى غالبا الى البروتين الحيوانى حيث يطغى الدور الاجتماعى والممارسات المرتبطة بطقوس العبادة للحيوان على دوره فى سد حاجة الرعاة الى غذاء متوازن ، رغم أن بعض الجماعات الرعوية التى لا تمارس طقوسا يذبح فيها الحيوان وتمتلك أعدادا كبيرة منه تعاني الحالة نفسها من نقص البروتين وذلك لضعف الحيوان نفسه اما لرداءة الرعى أو ازدحامه بالحيوان أو للسببين معا ، وقد تحاول تلك الجماعات أن تزيد من مساحة مراعيها بتوفير نقاط سقيا متعددة وذلك بحفر الآبار الا أن ذلك لا يتم بصورة تتناسب وازدحام الحيوان ، كما أنها لا تحدث بصفة منتظمة .

● تمثل السافانا الغنية أو الشجرية مرتعا وخما للحيوان فى المراعى الأفريقية وذلك لانتشار الأوبئة والحشرات المقلقة للإنسان والحيوان معا ، والناقلة لكثير من الأمراض المجهدة أو المميتة لكليهما على حد سواء ، وتوضح خريطة توزيع المراعى فى القارة ابتعادا عن هذا النطاق الموبوء ، وبالتالي اقترابا أشبه بالزحف تجاه النطاق شبه الجاف ثم الجاف مما يؤدى الى نوع من التزاحم وارتفاع كثافة الحيوان فيهما عن الحد الذى يحفظ

1. U.N. "Desertification, its Causes and Consequences", Lond., 1st ed., 1977, p. 22.



شكل (١١)

- ٣١٦ -

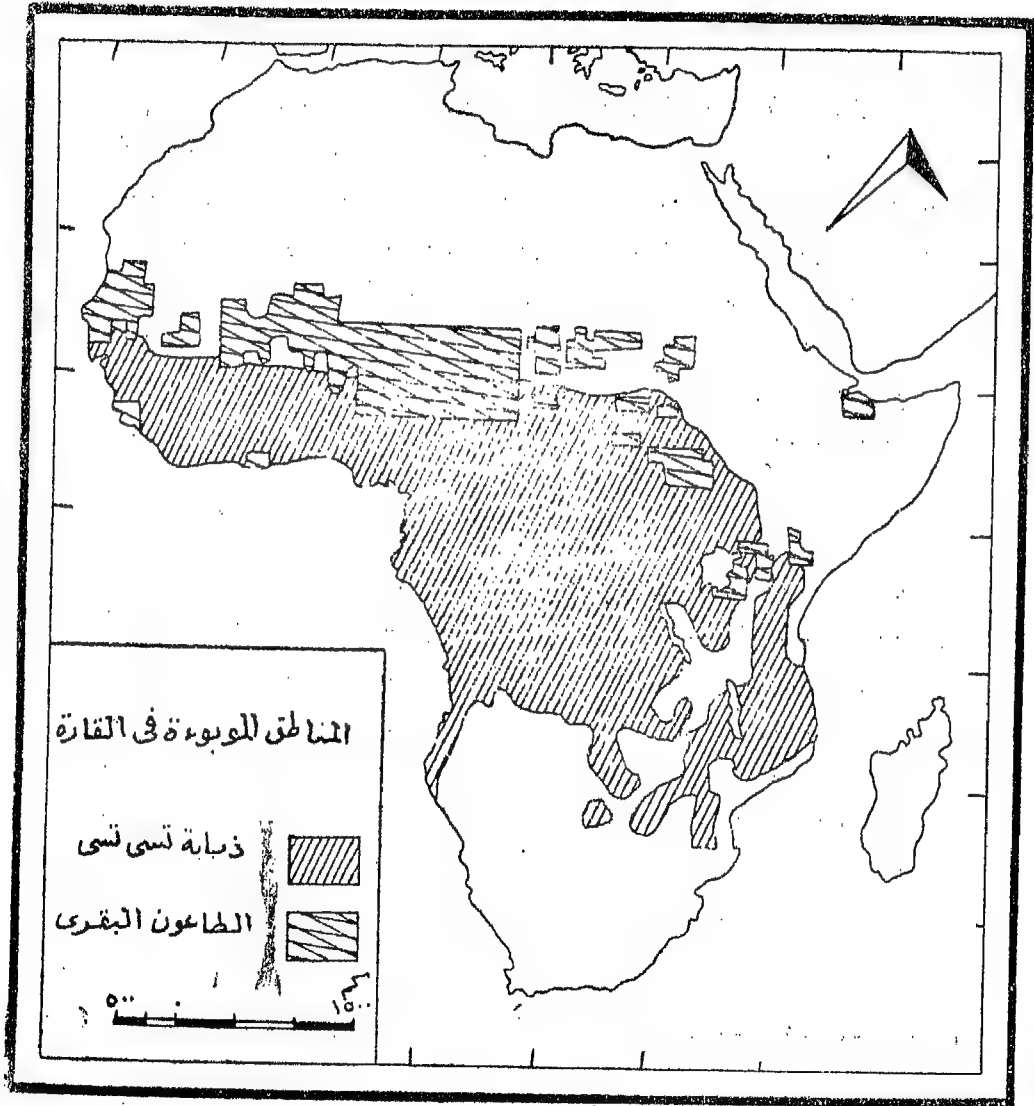
توازن البيئة ويعمل على صيانة عناصرها المختلفة ، ومن ثم حدوث كافة آثار الرعى الجائر التى تنتهى بالمراعى الى شئ أشبهه بالمعقم الانتاجى (١) ، وتحولها فى النهاية الى مساحات من الأراضى الرديئة .

● وبالمزحف الى الأراضى والمراعى فى النطاقين الجاف وشبه الجاف تبدو الحاجة الملحة الى موارد المياه لسقيا الحيوان فى ظل ظروف الجفاف ، وارتفاع درجة الحرارة ، ودرجة التبخر الاقصى ، ومع ارتباط الحيوان فى المراعى الأفريقية بالمكانة الاجتماعية للجماعات والقبائل ، وفى ظل مرعى مزدحم بالقطعان والرعاة وفقير غالبا - فى موارد المياه ومواطن الكلا ، مع كل هذه الظروف وغيرها يهزل الحيوان ويجف ضرعه ، وفى مثل هذه الحالة يصبح مجرد كم فقط ، وفى واقع الأمر هو كذلك وكما يريد له الرعاة أن يكون فى أغلب المراعى الافريقية ، فقيمتة الحقيقية عندهم فى عدده وليس فى وزنه أو نوعه ، بمعنى آخر ، يصبح الحيوان - والحالة هذه - مثله كمثل أوراق النقد التى لا تفقد قيمتها بحالتها الكيفية ، أو هو كالعسل يتداولها الرعاة فهو بذلك رأس مالهم الذى تدفع منه دية القتلى ومهور الزواج ، وفى النهاية هو ارث الأجداد الذى ينبغى المحافظة عليه ، ، وزيادته قدر الامكان (٢) .

يعرف الرعى بأنه تلك المساحة المغطاة بكساء نباتى طبيعى ويمكن أن يدار ايكولوجيا فى بعض دول العالم ، وقد لا يخضع لأى ادارة أو يدار جزئيا كما هى الحال فى المراعى الافريقية ، وتتوزع هذه المراعى فى الأراضى الجافة وشبه الجافة التى لا تستخدم كأراض لانتاج المحاصيل الزراعية أو الأخشاب ، كما أنها يمكن أن تحقق واحدا أو أكثر من الأنماط الأخرى لاستخدام الأرض الى جانب الرعى كأن تكون موطنا للحيوانات البرية (المحميات الطبيعية أو الحدائق المفتوحة) أو مساحات للترويح ورحلات السفارى والصيد البرى ٠٠٠ الخ . كما يمكن أن تستغل كمستجمعات لمياه

(١) عبد المنعم بلبع ، ماهر نسيم ، « تصحر الاراضى فى الوطن العربى » ، منشأة المعارف ، الاسكندرية ، ١٩٩٠ .

(٢) جورج كيميل ، « افريقيا المدارية » ، الجزء الاول ، مترجم ، الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٧ ، ص ٥٠ .



شكل (٢)

- ٣١٨ -

الأمطار ، كما يعرف المرعى أيضا بأنه تلك المساحة التى ينمو بها نبات معين أو يعيش بها حيوان معين ، أو هو عبارة عن وحدة UNIT من أراضى المرعى يستخدمها قطع من نوع معين من الحيوان (١) .

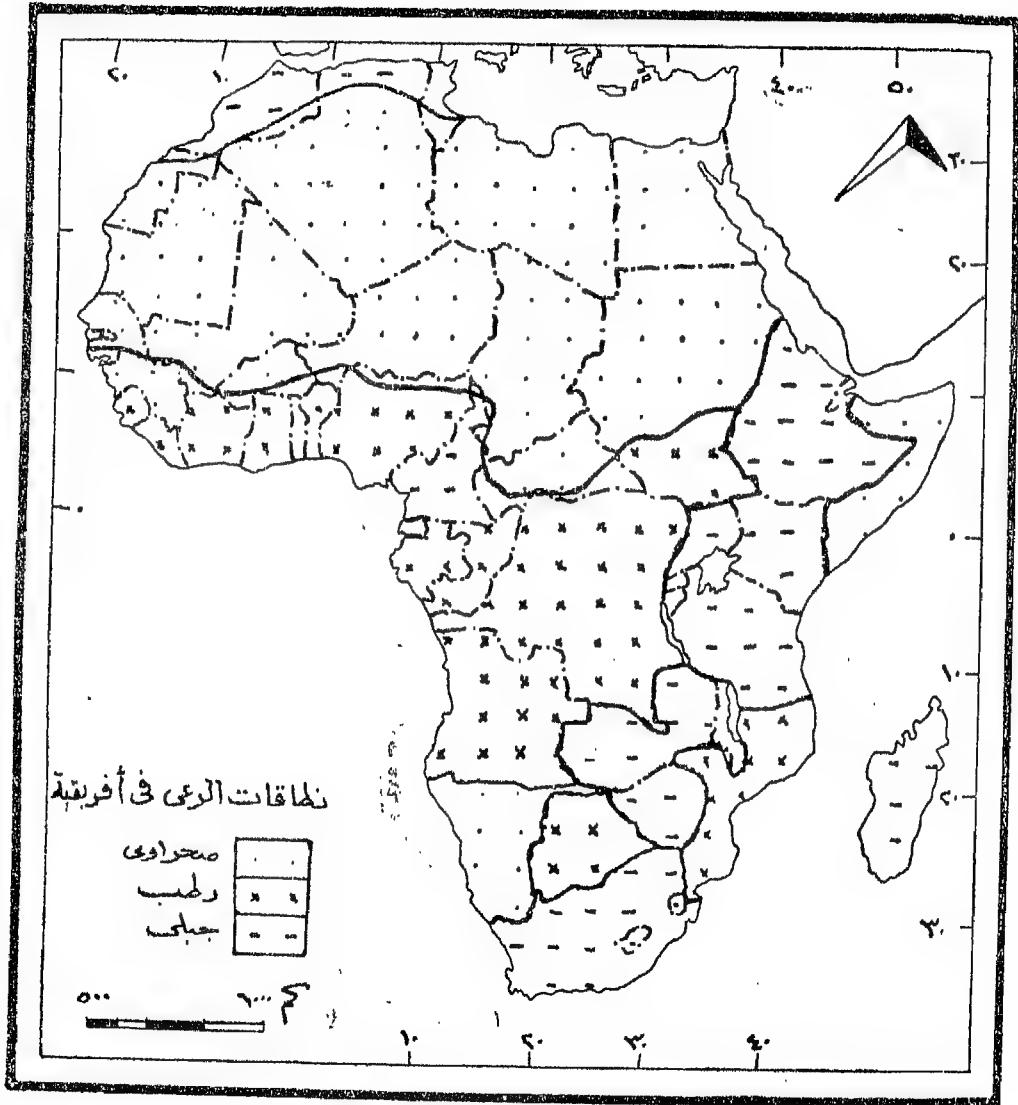
ويمكن لنا من خلال تلك التعاريف أن نقول بأن هذه الأشكال أو النماذج أو الأنماط البيئية التى تتحدد تركيبيا ووظيفيا فيما سبق من صفات - تسود بشكل أو بآخر فى مساحات واسعة من القارة الأفريقية سواء على مستوى الأقاليم الجغرافية أو حتى على مستوى الوحدات السياسية فهناك دول يعتمد اقتصادها فى الوقت الحالى على المرعى ومنها النيجر وتشاد وموريتانيا وبوركينا فاسو والصومال ومالى والسنغال ، وهنا يمكن أن يصنف المرعى بأنه تلك الأرض التى يحترف ساكنوها المرعى وعليه تقوم كافة الهياكل الاقتصادية لهم ، وبالتالي للدولة التى يشكلون غالبية مواطنيها .

المقوسوزيع :

تنتشر حرفة المرعى فى نطاق الحشائش الكبير الذى يمتد ما بين الهامش الصحراوى والغابة الاستوائية مشتملا سفوح الهضبة الاثيوبية ، وهضبة شرق افريقية ومعظم الهضبة الجنوبية ، كما تضم المراعى الصحراوية فى كل من الصحراء الكبرى وصحراء الصومال ولا تدخل صحراء كلهارى ضمن المراعى بمفهومها السابق ، وذلك لاحتراف أهلها صفيه الحيوان وليس تربيته (١) ، وبصورة عامة يمكن القول بأن المرعى يسود الأراضى الجافة وشبه الجافة فى القارة الافريقية بل يتعداه الى الأراضى الرطبة فالمرعى يكاد أن يكون حرفة افريقية (٤٠٪ من جملة الرعاة الرحل فى العالم كله من افريقية) (٢) .

ويمكن من خلال جداول (٢ ، ٣ ، ٤) التى تتضمن الاحصاءات

-
- (١) الفاو ، « معجم المصطلحات المستخدمة فى المراعى الطبيعية والمزروعة » ، روما ، ١٩٧٩ ، ص ١١٦ .
- (٢) محمد عبد الغنى سعودى ، « افريقية : دراسة شخصية الاقاليم » ، الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٧٦ ، ص ٩٣ .
- (٣) أحمد اسماعيل ، آمال شاور ، « افريقيا المعاصرة ، البيئة والانسان والتحدى » ، القاهرة ، ١٩٨٩ ، ص ٢٨٢ .



شكل (٣) ٤

الخاصة بأعداد الحيوان فى القارة أن نقسم الدول الافريقية من حيث
نطاقات الرعى الى ما يأتى :

أولا : دول نطاق الرعى الصحراوى وشبه الصحراوى : جدول (٢)

ويشمل هذا النطاق دولاً وأجزاء من دول فى القارة مثل مصر
والسودان وليبيا والجزائر وموريتانيا والسنغال وغينيا ومالى وبوركينا فاسو
والنيجر وتشاد والصومال وافريقية الوسطى وناميبيا ، وكلها دول تقع الى
الشمال من خط الاستواء عدا ناميبيا ، وتبلغ مساحتها مجتمعة حوالى ١٦
مليون كم^٢ (٥٣٪ من جملة مساحة القارة ، ١٢٪ من مساحة العالم) ،
والذى يهمنى أن هذه الدول تنتظم حوالى نصف مساحة القارة الافريقية مما
يمكن معه أن نطلق عليها قارة الرعى الصحراوى ، وذلك ، ليعنى أن هناك
نطاقات رعوية صغيرة لا تنتمى لطبيعة الرعى الصحراوى ، لكنها فى
النهاية تتأثر بظروف الصحراء وظواهراتها الحاكمة والمؤثرة فى أنماط
الحياة كلها والرعى عمادها .

يسود النبات الصحراوى معظم مساحة النطاق ، وتقل فاعلية الأمطار
ويرتفع المدى الحرارى (+ ٣٠°م صيفا قد تصل الى + ٥٠°م أحيانا ولا تقل
عن - ٥°م فى أبرد ليالى الشتاء) كما ترتفع طاقة التبخر الأقصى
Evapotranspiration وبالتالي سيادة ظسوف الجفاف الذى يعنى
فقدان الماء ، لتبخره ، أو انحباس مصدره (الأمطار) ، ولهذا قد يرتبط
طبقا لهذا التعريف - بعدم سقوط الأمطار فقط ، أو قلتها عن المعدل السائد فى
الظروف العادية لمناخ أى اقليم من الأقاليم المناخية ، لكنه يرتبط فى الواقع
بموامل أخرى قد تخفف من أثره ، أو تزيد فيه ، وليبيان ذلك نقارن مثلا بين
التندرا وغرب استراليا ولا تزيد فيهما كمية التساقط عن عشر بوصات ، ومع
ذلك لا يصنف التندرا كإقليم جاف وذلك لأن المحتوى المائى للتربة فى اقليم
التندرا مرتفع ، كما أن التسرب يكاد أن يكون منعذما وذلك لتجمد ما فوق
سطح التربة ، كذلك الحال فى غرب استراليا حيث تنتج الأرض محصولا
وفيرا من القمح ، بينما ، وفى المقابل قد تنال بعض الاقاليم ما يزيد على
العشرين بوصة من الأمطار - ومع ذلك - يسودها الجفاف الشديد اما لزيادة
التبخر ، أو لشدة الجريان السطحى ، أو لزيادة مسامية التربة ، أو لكلها
معا حيث تنتفى تماما فاعلية الأمطار .

(جدول ٢) دول نطاق الرعي الصحراوي وشبه الصحراوي بالآلاف رأس ١٩٩٠ .

الدولة	المساحة مليون كم ^٢	السكان مليون ١٩٩٠	الماشية	الابل	الأغنام	الماعز	الخنازير
مصر	١٠٠	٥٥٠٠	٢٥٠٠	٩٠	٤١٠	٤٢٠٠	٩٥
السودان	٢٥١	٢٣٠٠	٢١٠٠	٢٨٠٠	٢٠٣٠٠	٥٧٧١	—
ليبيا	١٧٦	٤٥٠	٢٥٠	٩١	٢٨٥٠	٥٨٥	—
الجزائر	٢٤٠	٢٣٠٠	٨٤٢١	٣٥١١	١٣٣٥٠	٣٦٦٩	٥
موريتانيا	١٠٩	٢٠٠	٢٦٢١	٢٢٠	٤٢٠٠	٣٣٢٥	—
السنغال	٢٠	٧٠٠	٢٨٤٠	—	٤٩٢٠	٢٠٠	٥٠٠
غينيا	٢٦	٧٠٠	٠٧١	—	١٥	٤٦٠	٢١
مالي	٢٠	٩٠٠	٠٠٥	٢٤١	٠٥٧٥	٠٥٧٥	١٠
بوركينافاسو	٢٧	٨٠٠	٢٩٠٠	٥	٣٠١٣	٠٠٨٥	٤٦٣
النيجر	٢٨	٧٠٠	٣٦٠٠	—	٣٥٢٩	٨١٦٨	٧١
تشاد	١٨٤	٦٠٠	٣٨١٤	٣٥	٠٠٦١	٠٠٧٨	١١
الصومال	٦٤	٧٠٠	٠١٥	٥٥٧٦	٠٠٧٣١	٠٠١١٨	٠١
أفريقية الوسطى	٢٣	٢٠٠	٢٥٩٥	—	٢٢١	٢٥٠١	٤١٤
ناميبيا	٨٢	٢٠٠	٢٠٨٧	—	٦٦٠	٧٠٦١	٥٠
المجموع	١٥٩٠	١٦٣٥٠	٥٤٣٨٥	٦٨٨١١	٨٢٣٢٨٧	٣٧٥٥٨	١١٧١
أفريقية	٢٠٢٠	٦٠٢٤٠	١٨٨٨٧١	٦٠٥٤١	٣٦٠٥٠٤	٣٣٦٨٨١	٥٧٥٨١
% من أفريقية	٥٢٦٠	٢٧١٤	٧٥٠٢	٦١١٧	٤٢٦٠	٤٣٥٠	١٢٦٠
العالم	١٣٤٨٩	٥٩٥٠	١٢٧٦٥١	١٩٤٥٠	١١٩٠٤٦١	٥٥٧٠٣٠	٨٥٦٨٦٢
% من العالم	١١٧٩	٨٧٠٢	٤٩٠٠	٦٠٥٧	٧٣٠٠	١٣٦٠	٠٠٢٠

- ٣٢٢ -

وما يهمننا فى هذا الصدد هو مدى انعكاس هذه التغيرات الطبيعية على الناس الذين يعيشون فى هذا النطاق (الرعى الصحراوى) ، وكيف تتأثر بنيتهم الاجتماعية والاقتصادية وحالتهم الصحية وبالتالي على كل ما يكون مركبهم الحضارى والثقافى بما ينطبع فى النهاية على العناصر المكونة لانظمتهم البيئية ، فمن المعروف أن السمة الحقيقية للصحراء هى جذبها وعجزها المستمر عن اعادة جماعات مستقرة (١) أو حتى يخطط لتوطينها واستقرارها .

ويقصد بالجفاف أو الجذب مرور فترة طويلة غير معتادة من حالة الطقس قليل أو عديم الأمطار وذلك فى الأراضى الجافة وشبه الجافة ، أو تلك الأراضى التى قد يزيد موسم التساقط فيها عن شهر لكنه لا يتجاوز شهرين (٢) ، أما الأراضى الرطبة فقد تتعرض للجفاف اذا توقفت الأمطار مدة معينة خلال فصل التساقط المعتاد (خمسة عشر يوما فى إنجلترا مثلا) (٣) .

من كل ما سبق ، يمكن القول بأن الجفاف يعد منظومة طبيعية بشرية متداخلة التفاعلات ، وهو بصورة عامة يعنى سقوط الأمطار بمعدلات أقل من المعتاد ، أو انحباسها كلية اضافة الى أنماط الاستخدام الجائر التى يمارسها الناس فى تلك الأراضى ، سواء منها الزراعة أو الرعى أو كليهما معا ، ويرتبط بالجفاف فى الأراضى شبه الجافة مظهر بيئى آخر هو ما يعرف بالمقحولة Aridity وهو يعنى أرضا لا يصيبها من المطر ما يسمح بنمو النباتات أو انتاج محاصيل دونما حاجة الى رى من مصدر إضافى من الماء (٤) .

(١) أوستن ملر ، علم المناخ ، ترجمة : محمد متولى ، ابراهيم رزقانه ، القاهرة .

بدون تاريخ ، ص ٣٢٢ .

2. Matlock, W.G., "Realistic Planning for Arid Lands", Lond., 1981, p. 36.

(٣) يوسف تونى ، « معجم المصطلحات الجغرافية » ، القاهرة ، ١٩٧٧ ، ص ١٥٨ .

(٤) مجمع اللغة العربية ، « معجم المصطلحات الجغرافية » ، القاهرة ،

١٩٧٤ ، ص ٧٦ .

حال المطر فى النطاق :

تعرض النطاق الصحراوى وشبه الصحراوى فى القارة - ضمن ما تعرضت له القارة الى ذبذبات عالية فى كم وموعد سقوط الأمطار ، وهى ذبذبات حدثت فى الماضى بصورة أو بأخرى ، ويستطيع من يدرس المناخ القديم فى هذا النطاق أن يتبين ذلك بسهولة ويسر من خلال العديد من الشواهد الحفرية وغيرها ، ولعل قصة السبع العجاف والسبع اليابسات تشير الى ذلك ، ولذلك ، يمكن ان يقال أن ذبذبة المطر أمر عادى ، أو بالأحرى نظام من أنظمة المطر ، أو - سمها ان شئت نظام اللانظام ، اذن هى صيغة مناخية أو النغمة السائدة فى مناخات الأراضى الجافة وشبه الجافة بعامة وهى تكاد أن تكون قوتا عقديا ان لم يكن يوميا للناس فى هذا النطاق على مستوى العالم كله ، وقد تختلف نتائجها وآثارها من جهة الى أخرى من حيث الوقع والتأثير والتحمل ومدى الأضرار وسرعة البرء .

ويمكن أن نحدد ذبذبات مؤثرة حدثت فى القارة لعل أهمها تلك التى حدثت فى الفترة بين ١٩٦٨ - ١٩٧٣ (أجادى فى النيجر مثلامتوسط أمطار خمسين سنة من ٢٣ - ١٩٧٣ كان ١٦٠ مم تناقص الى ٧٣ مم بين ٦٩ - ١٩٧٣ ، حوالى ٤٦٪ نقصا عن المعدل العام) ، كما يمكن التعرف على سنوات رخاء وسنوات جذب ارتبطت كلها بمعدلات سقوط الأمطار على حوض بحيرة تشاد ، فقد سجلت البحيرة منسوبها عاليا فى ١٨٧٤ انخفض بشدة بين ١٩٠٨ ، ١٩١٤ ليعود الى الارتفاع بين ٢٠ - ١٩٣١ ثم ينخفض بين ٤٠ - ١٩٤٦ ويرتفع بين ٥٠ - ١٩٦٢ ويعاود الانخفاض منذ ٦٢ ثم يعود الى الارتفاع بعد ١٩٧٤ بعد أن كانت قد تقلصت الى مايقرب من ثلث حجمها(١) .

كما أثبتت بعض الدراسات أن هناك فترات جفاف ضربت القارة الافريقية فى الفترات مابين سنوات ١٢ - ١٩١٥ ، ٢٣ - ١٩٢٧ ، ٣٩ -

1. Oliver, J.E., "Climatology, Selected Applications", Lond., 1981, p. 177.

١٩٥٥ ثم ٦٨ - ١٩٧٣ (١) وبطبيعة الحال كانت الفترات البيئية فترات رخاء وأمطار مناسبة (تتراوح أمطار هذا النطاق بين ١٠ ، ٦٠٠ مم سنويا) ،
أهم أن هذه الفترات - سواء أكانت فترات رخاء أم فترات جدد - لا نجزم
بأنها تحدث دوريا بمعنى أنه لا نتوقع حدوثها أو مدى وقعها وأثارها فتلك
قياسات صعبة وذلك لتعدد العناصر والمتغيرات الطبيعية والبشرية التي تؤثر
وتتأثر بها عمليات الذبذبة هذه ، وهنا تكمن خطورتها ، لكن قد تسبقها بعض
النذر التي تتمثل في تأخر موسم الأمطار من حيث بدايته أو انتهائه مبكرا ،
وقد ترتفع درجات الحرارة وبالتالي ترتفع درجة التبخر الكلى وتفيض مياه
الآبار ، ويتضاءل الغطاء النباتى مثلا ، كما قد يسبقها - نتيجة لطول فترة
الرخاء - تزامم الحيوان والانسان فى المرمى بصورة غير عادية (زاد عدد
سكان السودان فى الفترة بين ١٧ - ١٩٧٧ الى ستة اضعاف وزادت المشية
فى الفترة نفسها ٢١ ضعفا والابل ١٦ ضعفا ، والأغنام ١٢ ، والماعز ٨ ، بينما
ضاققت مساحة المراعى وقل انتاجها فى الفترة نفسها) (٢) .

وقد تعرضت القارة الأفريقية عبر تاريخها - لمثل هذا كله ، الا أنه لم يحدث أن كان للمذبذبة المناخية مثل هذا الوقع الشديد الذى حدث خلال الفترة ٦٨ - ١٩٧٣ ، ولعل ذلك يعود اما لقسوة ما خلفته أحداث الجفاف على الناس والحيوان وامتد أثره الى البنية الاقتصادية والسياسية لدول النطاق ، أو الى ما نالته تلك الاحداث من اهتمام اعلامى لم يكن متيسرا فى فترات سابقة لعلها كانت أقسى ، أو الى السببين وغيرهما معا .

جمال البيئة في النطاق :

يلاحظ من الجدول (٢) أن نطاق الرعى الصحراوي وشبه الصحراوي في القارة الافريقية يستأثر بحوالى ٨١٪ من ابل القارة وهو ما يعادل ٦١٪ من ابل العالم ، وهي خاصية فريدة تميزه دون غيره ،

1. Horest, M., and Fouad, I., "The Problem of Desertification in and around Arid Lands,' in : Applied Science and Develop. Magazine, Vol. 10, 1977, p. 9.

(٢) فؤاد ابراهيم . عبد الغنى باكير ، « مشكلة التصحر فى السودان » فى :
المجلة الجغرافية السورية ، المجلدان ٧ ، ٨ ، دمشق ، مايو ١٩٨٢ ، ص ٥٦ .

وبلا منافس ، وبحور الرمال والساحل والواحات ، والبداوة والارتحال ودروب الصحراء بين المتوسط والسافانا ، تكمل الصورة الفذة لذلك الانتشار العظيم فى قارة الابل وان لم تكن موطنها الأول .

كما تعيش فوق أرض النطاق حوالى ٤٣٪ من الأغنام والماعز فى القارة ، وهى نسبة محدودة اذا قيست بما يحويه العالم فهى لا تتجاوز ٩٪ الا بقليل ، ويتدنى نصيبه فى الماشية فهو ٣١٪ من مجموعها فى القارة ، ٥٪ من العالم ، ولا يشكل الخنزير سوى شظية صغيرة (٠٢٪ من العالم) وذلك لسيادة الدين الاسلامى ، كما أن هذا الحيوان لا يعنينا فهو لا يراعى فى مراعى تقليدية أو طبيعية مفتوحة ولكنسه يربى فى حظائر وتحت ضوابط خاصة .

وتغلب الابل والأغنام والماعز على تركيب الثروة الحيوانية فى هذا النطاق ، وهى بطبيعتها تتناسب مع طبيعة المرعى الفقير فهى حيوانات صبورة يكفيها القليل من الكلال والماء ، أما الماشية فيغلب عليها التربية فى مراعى مستقرة نسبيا ، أو داخل اطار العمليات الزراعية (مصر والجزائر) .

ما يهمنى ، هو أن عدد السكان فى النطاق قد تزايد بمعدلات سريعة ، فقد قفز العدد من ٩٥ مليون فى ١٩٧١ الى حوالى ١٦٤ مليون فى ١٩٩٠ أى بنسبة ٥٨٪ فى عقدين فقط ، كما تضاعفت أعداد الحيوان عدة مرات ، وهنا يكمن الخطر ، فزيادة السكان والحيوان فى نطاق تنسم بيئته بضعف عناصرها ، يؤدي الى ضغط شديد عليها بما يضعف تلك العناصر لدرجة لا تتحمل معها أحداث الجفاف أو ذبذبات المطر ، وتوصف تلك الحالة بأنها الافراط الرعوى ، أو الرعى الجائر ، ومعناه تحميل المرعى أعدادا وأنواعا من الحيوان تفوق طاقته ، وبالتالي يحدث التدمير السريع للغطاء النباتى فى النطاق كله مع ما يصاحب ذلك من تعرية التربة وضعف القدرة على التعويض النباتى .

ويشمل الرعى الجائر - اضافة الى تدمير الغطاء النباتى - نوعا من التبدل فيه حيث تحل أنواع أردأ من النبات لا يستسيغها الحيوان (حدث ذلك فى اقليم البطانة فى شرق السودان حيث حلت حشائش النال والعدار محل

- ٢٢٦ -

السيحا ، وفى دارفور اختفى الحسكيت لتحل محله حـراب الهوسا (الحوص) التى لا يقبل عليها الحيوان ، كما أنها ذات قيمة غذائية أقل) .

تزداد مظاهر التدهور البيئى فى المناطق القريبة من التجمعات السكانية، والآبار ومحطات المياه الجوفية ، وعلى طول المحاور التى يسلكها الرعاة ، وقد لوحظ أن سكان هذا النطاق يعتمدون على الأشجار كمصدر وحيد للوقود والبناء ، وأنه بزيادة عدد السكان تزداد الحاجة الى هذا العنصر المهم فى توازن البيئة وتنشأ لذلك عملية أخرى تسهم فى انهيار سلسلة الأنظمة البيئية فى النطاق وهى الاحتطاب الجائر ، كما أن الرعاة كثيرا ما تسببوا فى حرائق السافانا وذلك من خلال استخدامهم فحم الحطب فى ليالى الشتاء بخاصة وقد قضت هذه الحرائق على مساحات شاسعة من الحشائش خاصة فى موسم الجفاف (يفقد السودان وحده نتيجة لتلك الحرائق حوالى ثلث ثروته الرعوية) (١) .

ولا يقتصر الاحتطاب الجائر على مجرد توفير فحم للمواقد البدوية فى المراعى ، وانما تستخدم الأخشاب فى المخازن وبعض المصانع الصغيرة وفى منازل السكان المستقرين (قدر أن العائلة الواحدة المكونة من ستة أفراد فى غرب السودان تستهلك حوالى ١٠٠ شجرة هاشاب أو كتر سنويا كأخشاب وقود ، أو لبناء أكواخ وحظائر للحيوانات ، وعلى هذا الأساس يقدر عدد الأشجار التى تقطع سنويا فى الأراضى الجافة وشبه الجافة فى السودان وحده بحوالى ٢٥٠ مليون شجرة سنويا ، غير ما تقضى عليه الحرائق) ، ويحدث الشئ نفسه فى الهوامش الشمالية للصحراء الكبرى مما أدى الى تفكك التربة وتدهورها (قدر أن معدل الاستهلاك القومى للأسرة فى سهوب الجفارة التونسية - يصل الى حوالى ثلاثة كيلو جرامات من فحم الحطب ، وأن هناك حوالى ٧٥٠٠ فدان تتعرض لتدهور غطاءها النباتى سنويا بفعل الاحتطاب الجائر) (٢) .

(١) فؤاد إبراهيم وزميله ، مرجع سابق ، ص ٦٤ .

(٢) على عيغب ، « حطب الوقود واشكالها التنموية المتكاملة » ، تونس ،

- ٣٢٧ -

ثانيا : دول النطاق الرطب : جدول (٢)

يتضمن هذا النطاق ثلاث عشرة دولة ، تبلغ مساحته حوالى ٧٥ مليون كم^٢ (٢٥٪ من مساحة القارة) ، كما يبلغ سكانه حوالى ٢٠٩ مليون نسمة (٣٥٪ من مجموع سكان القارة) .

وما يميز هذا النطاق خلوه من الابل ، لكنه يشكل مع النطاق الجبلى نواتين هامتين لتربية الخنزير حيث يحويان معاً حوالى ٨٤٪ من خنازير القارة (٣٨٪ ، ٤٦٪ على التوالى) ، وتأتى انجولا فى المركز الأول فى الماشية تليها بتسوانا بحكم ملائمة المناخ للارتفاع النسبى تليهما موزمبيق فى المركز الثالث ثم زائير فى المركز الرابع ، وتبدو الماشية مرتبطة الى حد ما بتوزيع ذبابة تسمى وذلك فى علاقة عكسية واضحة كما انها ترتبط نوعا بالتضاريس الهضبية دون الأودية النهرية والأحواض للسبب نفسه ، ولكن ، وفى الوقت نفسه ، تبدو من التوزيع علاقة عكسية أخرى بين عدد السكان والمساحة من جهة وعدد الماشية من جهة أخرى (انجولا ١٢٥ مليون كم^٢ ، ٩ مليون نسمة ، ٣١٠٠٠٠٠ رأس ماشية ، بينما زائير ٢٣٦ مليون كم^٢ ، ٣٢ مليون نسمة ، ١٥٥٠٠٠٠ رأس ماشية ، بتسوانا ٠٦ مليون كم^٢ ، ٢٢ مليون نسمة ، ٢٦١٦٠٠٠ رأس ماشية) .

تتفوق نيجيريا فى الأغنام والماعز (٩ مليون أغنام ، ٢٢ مليون ماعز ، بنسبة تصل الى ٥٣٪ ، ٦٢٪ من مجموع ما فى النطاق من النوعين على التوالى) ، بل وتحتل المركز الأول على مستوى القارة كلها فى الماعز (الصومال المركز الثانى) ولعل شهرة جلود ماعز سكوتو تدل على ذلك ، وتأتى كل من غانا وكوت ديفوار فى المركزين الثانى والثالث فى الأغنام بالنسبة للنطاق ، ويعود ذلك بطبيعة الحال الى ارتباط الماعز والأغنام بالمرعى الفقير فى الهوامش الشمالية القريبة من شبه الصحراء فى الدول الثلاث ، كما يرتبط هذا الارتباط بالتهور البيئى الناجم عن الرعى الجائر ، والذي يؤثر بالتالى فى كافة الأنظمة البيئية المتتالية ، تلك الأنظمة المترابطة بعلاقات تفاعل غاية فى التعقيد ، وعليه ، فانفراط عقد نظام منها تداعى له بقية الأنظمة بالتهور والانهار .

(جدول ٣) دول نطاق الرطب بالآلاف رأس ١٩٩٠

الدولة	المساحة مليون كم ^٢	السكان مليون ١٩٩٠	الماشية	الابل	الإغنام	الماعز	الخنازير
غينيا	٠٠٠ر٠٨	٠٠ر٠٨	٤٠٠		١٧٠	٢٠٠	١١
ليبيريا	٠٠ر١١	٢٥٠	—		٢٤٠	٢٣٥	١٤٠
كوتديفوار	٠٠ر٣٢	١٠ر٠٠	١٠٤٦		١١٣٣	٨٨٩	٣٦٠
غانا	٠٠ر٢٤	١٥ر٠٠	١٢٥٠		٢٤٣٣	٢٦٠٠	٦١٤
توجي	٠٠ر٠٦	٣ر٢٠	٢٥٠		١٢٠٠	١٦٠٠	٥٠٠
بنين	٠٠ر١٦	٤ر٥٠	٩٥١		٩٢١	١٠٢٨	٧١٤
نيجيريا	٠٠ر٩٢	١١٠ر٠٠	١٢٠٠		٩٠٠٠	٢٢٠٠٠	١١٠٠
البابون	٠٠ر٢٨	٢ر٢٠	—		١٦٠	٨٠	١٦٠
الكونغو	٠٠ر٢٤	٢ر٥٠	٦٣		١٠٥	٢٧٠	٥٠
زائير	٢ر٣٦	٣٢ر٠٠	١٥٥٠		٩١٣	٢٠٦٠	٨٢٠
انجولا	١ر٢٥	٩ر٠٠	٢١٠٠		٢٧٥	٩٨٥	٤٩٣
بوتسوانا	٠٠ر٥٧	٢ر٢٠	٢٦١٦		٢٠١	٢٠٩٣	١٦
موزمبيق	٠٠ر٧٨	١٥ر٥٠	١٣٧٠		١٢٢	٢٨٥	١٧٠
الجموع	٧ر٤٧	٢٠ر٩٤٠	١٣٧٩٦		١٦٩٧٢	٢٥٤٢٥	٥١٤٨
افريقية	٣٠ر٣٠	٦٠ر٢٤٠	١٨٧٧٧١		٣٤٠٩٤	٣٣٦٩٤٤	١٣٥٨٥
% من افريقية	٢٤ر٧٤	٣٤ر٧٦	٧ر٣٥		٨ر٢٨	٢٠ر٣٧	٣٧ر٩٠
العالم	١٣٤ر٨٩	٥٩٠٠	١٢٧٩٢٥٦		١١٩٠٤٩٩	٥٥٧٠٢٠	٨٥٦٧٦٢
% من العالم	٥ر٥٧	٣ر٥٥	١ر٠٨		١ر٤٣	٦ر٣٦	٠٠ر٦٠

المنافخ - البيئة - استخدام الأرض فى النطاق :

من النادر أن تنخفض درجة الحرارة فى أى بقعة فى النطاق عن ١٠°م، لكنها قد ترتفع الى أكثر من ٣٠°م فى معظم شهور الصيف ، ترتفع درجة الرطوبة النسبية الى درجة مقلقة للإنسان والحيوان ، وتصبح رياح الشمال والجنوب فى غاية الأهمية لسكان النطاق لتخفيف حدة الاحساس بالحرارة والرطوبة المرتفعتين (الهرمتان على ساحل غرب افريقيا مثلا) ، ويتراوح المعدل السنوى للأمطار بين ٤٠٠ ، ٣٠٠٠ مم سنويا ، والنطاق بهذا يستحق أن نطلق عليه النطاق الرطب وهو - كنطاق افريقى - لا تنقصه الحرارة ، فيصبح من نافلة القول أن نصفه بالحار الرطب ، والرطوبة هنا مؤثرة فى كافة أشكال السطح والنبات الطبيعى وبالتالي أنماط الحياة واستخدام الأرض ، والاقتصاد يتشكل غالبا فى محورين أصليين الزراعة بمفهومها الواسع فى القارة الافريقية وهى زراعة الاقتصاد المعاشى المتمثل فى الزراعة البدائية (المتنقلة والحريق) ، بالإضافة الى زراعة المحاصيل النقدية المعروفة منذ بداية استعمار القارة ، ثم الرعى وتربية الحيوان باعتبارهما نشاطا منفردا ، أو داخلا فى العمليات الزراعية وفى أضيق نطاق ثم تأتى بعد ذلك الأنشطة الأخرى المتمثلة فى التعدين وقطع الأخشاب والصيد والصناعة ... الخ .

لكن ، تبدو الصورة العامة ، والملح المهيمن على خريطة النطاق ، الزراعة وتربية الحيوان ، والتربية هنا ليست بمفهومها الحديث بقدر ماتعنى الرعى الحر ، حرفة الآباء والأجداد ، والارث القبلى المرتبط بتاريخ النطاق ، المشتغل على دقائق المركب الثقافى والحضارى - ليس فى النطاق وحده - بل فى القارة غالبا .

تكمن مخاطر تلوث بيئة النطاق فى سوء استخدام مصادر المياه، وتبدو هذه الخطورة واضحة فى المراعى الهامشية (الانتقالية) حيث تزدحم القطعان حول مناطق السقيا والطرق المؤدية اليها ، كما يساهم الاحتطاب الجائر وقطع الأشجار فى تعرية التربة وبالتالي سهولة جرفها بعيدا عن مصدرها ، ومن ثم تبدل النبات من حالة استساغة الحيوان له الى أنواع أربدا وأقل قيمة .

ثالثا : دول فطاط الرعى الجبلى : جدول (٤)

يقع هذا النطاق ضمن دول ، أو يشتمل دولا بكاملها، وهى كما هو واضح من الجدول (٤) يمتطى كافة المرتفعات الافريقية ، الالتوائية منها ، وذات التكوين البركانى ، أو الحافات القافزة من الاخدود العظيم ، كما يضم كافة الأشكال الهضبية فيما اصطلح عليه بافريقية العليا ، ومناخه مناسب لتربية الماشية بصورة خاصة فالحرارة ليست بتطرفها الشديد كما فى النطاق الصحراوى ، كما أن الرطوبة النسبية ليست بالارتفاع المجهد كما فى النطاق الرطب . كل ذلك يؤدى الى نوع من صحة البيئة اضافة الى جودة الغطاء النباتى وتنوعه .

النطاق حوالى ٢٤٪ من مساحة القارة ، وهو فى هذا يشبه مساحة النطاق الرطب (٢٥٪) ، لكنه يتفوق عليه فيما يحويه من الحيوان ، حيث يبلغ نصيبه من الماشية حوالى ٢٧٪ من القارة (الصحراوى وشبه الصحراوى ٣١٪ ، والرطب ٧٪) وقد يبدو أن النطاق الصحراوى وشبه الصحراوى ينافس على احتلال المركز الأول فى حالة الماشية ، لكن ، مع الفارق ، فماشية النطاق الجبلى تتفوق من حيث السلالة ونوعية الرعى .

والنطاق فقير فى الابل حيث لا توجد الا فى اثيوبيا والمغرب (الهوامش الصحراوية) . لكنه يتفوق فى الأغنام (٤٦٪ من القارة) ، وتأتى جنوب افريقية فى مقدمة دول النطاق بل دول القارة كلها حيث يعيش فيها ما يقرب من ٣٥٪ من النطاق ، (١٦٪ من القارة) تليها اثيوبيا ٢٤٪ من النطاق ، (١١٪ من القارة) ، أما الماعز فيحتل النطاق المركز الثانى فى القارة (٢٦٪ من القارة) بعد النطاق الصحراوى وشبه الصحراوى (٤٤٪ من القارة) ، وتأتى اثيوبيا فى المركز الأول بين دول النطاق (٣٩٪ من النطاق ، ١٠٪ من القارة) ، تليها تنزانيا (١٩٪ من النطاق ، ٥٪ من القارة) .

ويعد النطاق بؤرة الخنازير فى القارة (٤٦٪ من القارة) يليه النطاق الرطب (٣٨٪ من القارة) رغم أنه لا يمثل الا شظية صغيرة بالنسبة للعالم (٧٪ فقط) ، تأتى جنوب افريقية فى المركز الأول تليها مالاجاسى فى المركز الثانى ثم الكاميرون فى المركز الثالث ، كما يأتى المغرب كأقل دول النطاق تربية للخنازير .

١ ٢٤ ١

(جدول ٤) دول نطاق الرعى الجبلى بالآلاف رأس ١٩٩٠

الدولة	المساحة مليون كم ^٢	السكان مليون ١٩٩٠	الماشية	الابل	الأغنام	الماعز	الخنائير
الكاميرون	٤٨٠	١٢٠٠	٤٦٠	—	٠٠٥٣	٠٢٥٣	٣٦٣١
اثيوبيا	٨١١	٤٥٠٠	٣٠٠٠	٠٧٠١	٠٦٩٢	٠٠٨٨١	٢٠
ليسوتو	٣٠	٢٠٠	٣٥	—	٥٨٤١	٥٦٠١	٤٨
المغرب	٤٤٠	٢٤٠	٣٤٠	١٤	٠٠٥٨١	١٨٠٦	٦
جنوب افريقيا	٢٢١	٣٣٠٠	٠٠٦١١	—	٥٠٦٣١	١٦٧٥	٠٧٤١
زيمبابوى	٣٢٠	٠٠٧٠	١١٨٦	—	١٢٨	٠٠٨٨	٣٣١
بوروندى	٣٠	٠٠٥٠	٠٥٤	—	٠٤٣	٧٣٧	٧٧
كينيا	٥٨٠	٢٢٠٠	٢٦٨١	—	٦١٥٦	٠٠٠٧	٥٠١
مالاجاسى	٦٠	٢٢٠٠	٣٥٢٠١	—	٨٢٨	١٥٢١	١٤٣١
ملاوى	١١٠	٠٠٧٠	٠٠١١	—	٠٢١	٠٠٠١	٠٨١
رواندا	٢٠	٠٠٦٠	٠٠١	—	٨٨١	٦١١١	٠٠١
سيراليون	٧٠	٠٠٤٠	٠٢١	—	—	—	٠٥
سوازى	٢٠	٠٠٨٠	٨٢٦	—	٣٠	٥٢١	٨١
تنزانيا	٩٠	٢٤٠٠	٨٣٠٢١	—	٠٢٥	٦٨٥٧	١٧٨
أوغنده	٢٤٠	٠٠٦١	٤٢٠	—	٠٧١	٠٢١	٠٨٣
زامبيا	٨٥٠	٠٠٧٠	١٦٧١	—	٥٧	٥٦٥	٠٠١
الجموع	٢١٨	٥٠٦٢٢	٨٥٥٦٦	١٨١١	٨٣١٣٦	٨٥٤٣٣	٦٠٢٦
افريقية	٢٠	٢٤٠	١٨٨٨٧١	٦٠٥٣١	٣٦٠٥٠١	٣٣٦٨٨١	٥٧٥٣١
% من افريقية	٧٣٥٨	٢٨١٠	٣٧٠٤	٨٨٧٨	٠٠٦٤٣	٠٥٢٥٢	٧٠٥٤٣
العالم	٢٤٨١	٥٠٠٠	٤٦٧٨٢١	٥٠٣٦١	٦٦٤٣٠٦١١	٣٠٥٧٠٥٥	١٦٨٦٥٧
% من العالم	٧٨٠	٣٩٠	٣٤٤٥	٥٧٨	١٩٧٨	١٦٧٨	٧٠٠٠

خساسة :

نتبين من العرض السابق أن القارة الافريقية لها سمات خاصة ، تجعلها تنفرد على غيرها من قارات العالم من حيث سيادة أنماط معينة لاستخدام الأرض ، فالزراعة والرعى وتربية الحيوان من أهم تلك الأنماط ، وذلك من حيث أنها تشغل مساحة واسعة كما أنه يعمل بها معظم السكان كما أنها كأنماط أصيلة في القارة ، بمعنى أنها ارتبطت بالاستقرار البشرى في القارة منذ تكون الحضارات القديمة فيها ، بل ، وإلى فترات أقدم (تشير بعض الدراسات الانثروبولوجية الى أن القارة تحوى أقدم الأماكن التي عثر فيها على الانسان العاقل Homosapiens في العالم) .

تلك الأنماط العامة تعول معظم سكان القارة الذين تضاعفوا عدة مرات خلال قرون قليلة ، كما تضاعفت حيواناتهم بأعداد فاقت طاقة تحمل الأنظمة البيئية في المراعى خاصة ، يضاف الى ذلك أن القارة تتعرض - فيما عد ، أطرافها الشمالية والجنوبية ، ومساحة محدودة من الاقليم الاستوائى فيها - تتعرض ، الى الذبذبة المناخية التى تتضح آثارها فى الأقاليم الجافة وشبه الجافة وهى الاقاليم الهامشية أو الحدية ذات الأنظمة البيئية الهشة .

وقد تغيرت أنماط الاستهلاك لدى سكان القارة بتطور أساليب حياتهم ومع زيادة أعدادهم ازداد الطلب على الغذاء ويمكن ايجاز ذلك فيما يلى :

١ - اتجاه بعض الدول الافريقية الى تحديث ، أو بالأحرى ، تغيير هيكلها الاقتصادية وقد كان ظهور البترول أهم محاور هذا التغيير فى ليبيا والجزائر ونيجيريا وغيرها بصورة أو بأخرى ، ثم الاتجاه الى التصنيع ، ولم يكن هذا موازيا للاهتمام بالحيوان والثروة الحيوانية بل كان على حسابها ، وبدأت دول القارة تعتمد على استيراد اللحوم الحية والمذبوحة ، المبردة والمجمدة ، اضافة الى منتجات الألبان لسد حاجة السكان المتزايدون عددا ، والمرتفعون دخلا .

٢ - بدأ الاستيراد من الخارج ثم من داخل القارة بين دولها (مثلا لمصر ابل من السودان وأبقار من الصومال ولحوم ودواجن من الارجننتين

والبرازيل وغيرها !!) أدى ارتفاع الطلب على اللحوم ومنتجات الألبان الى اندفاع الرعاة نحو زيادة قطعانهم فيما يشبه التكاثر على اراضى المرعى ، وقد ساعد على ذلك بعض السياسات الاقتصادية التى انتهجتها دول افريقية كثيرة بما انعكس على السلوك الاستهلاكى للسكان ، والذى كان ارتفاع معدلات استهلاك البروتين فى غذائهم مظهرا من مظاهره ، وكما هو معروف ، فالتغير الحضارى سريع فى جوانبه المادية بطيء فى الثقافية والفكرية ولهذا ، لم يدرك الرعاة باندفاعهم هذا أنهم يدمرون العناصر المهمة فى أنظمتهم البيئية ، وأنهم يستنزفونها بصورة هدمية ، وقد وضحت آثار ذلك الاستخدام الهدمى بعد أن أحدث ضربات الجفاف آثارها المدمرة على نطاق الساحل فى القارة •

٣ - كان التدهور الذى أصاب المراعى الافريقية كبيرا بلأى مقياس فقد دمرت اراضيها تدميرا يصعب معه اعادتها الى سابق عهدها من الانتاج ، كما نفقت القطعان ، وهجر المراعى ما يزيد على مليونين من البشر ، وتأثرت البنية الصحية والاجتماعية للأفراد والجماعات ، وتمزقت وحدة القبيلة ، باختصار ، كان الأمر مأساويا الى أبعد الحدود ، ومازال •

٤ - يتطلب علاج تلك الكارثة البيئية جهودا يتضمن بعضها (*) :

● صيانة النباتات الطبيعية وحمايتها وتنميتها (الحصد من الاستهلاك ، واتخاذ أساليب أحدث لاستهلاك الطاقة لمجرد توعية الرعاة بالأسلوب الأمثل لتخفيض الضغط على هذه الموارد عشبا وأشجارا) •

● الاتجاه الى الادارة الرعوية بما فى ذلك تطبيق الدورة الرعوية بما يسمح بترك مساحة معينة من المرعى دون رعى لتجديد طبيعتها ، وتحسين انسال الحيوان وتوفير الخدمة البيطرية اللازمة •

● وضع برامج متعلقة لاستخدام الأرض تتلاءم والنظم البيئية فى

(*) للاستزادة يمكن الرجوع الى :

عبد المنعم بلبع ، ماهر نسيم ، «تصحرا الاراضى فى الوطن العربى» الاسكندرية ، ١٩٩٠ •

- ٣٣٤ -

المراعى الافريقية ويتضمن ذلك مراجعة الخطط المتبعة فى هذا الشأن ،
وضبط طاقة المراعى من الحيوان ونوعه وعدده اضافة الى تخطيط استخدام
مصادر المياه والحالات العمرانية •

● أن يوقف الاستخدام الزراعى خارج حدوده المناخية الملثمة
وذلك بايجاد بديل مهنى للايدى الزراعية فى المناطق الحدية ، يضاف الى ذلك
التعاون فيما بين دول القارة لانشاء الاحزمة الخضراء لحماية الاراضى
الهامشية المهددة بالتدهور البيئى •

مراجع البحث

- ١ - أحمد اسماعيل ، آمال شاوور ، « افريقية المعاصرة ، البيئة والانسان والتحدى » ، القاهرة ، ١٩٨٩ .
 - ٢ - الفساو ، « معجم المصطلحات المستخدمة فى المراعى الطبيعىة والمزروعة » ، روما ، ١٩٧٩ .
 - ٣ - أريستين ملر ، « علم المناخ » ، ترجمة : محمد متولى ، القاهرة ، بدون تاريخ .
 - ٤ - جورج كيمبل ، « افريقيا المدارية » مترجم ، القاهرة ، ١٩٦٧ .
 - ٥ - عبد المنعم بلبع ، ماهر نسيم ، « تصحر الأراضى فى الوطن العربى » ، الاسكندرية ، ١٩٩٠ .
 - ٦ - على عبياب ، « حطب الوقود وأشكاليات التنمية المتكاملة » ، تونس ، ١٩٨٣ .
 - ٧ - فؤاد ابراهيم ، عبد الغنى باكير ، « مشكلة التصحر فى السودان » ، فى : المجلة الجغرافية السورية، المجلدان ٧ ، ٨ ، دمشق ، مايو ١٩٨٣ .
 - ٨ - مجمع اللغة العربية ، « معجم المصطلحات الجغرافية » ، القاهرة ، ١٩٧٤ .
 - ٩ - محمد رياض ، كوثر عبد الرسول ، الاقتصاد الافريقى ، القاهرة ، ١٩٦٣ .
 - ١٠ - _____ ، « افريقيا ، دراسة لمقومات القارة » ، القاهرة ، ١٩٧٣ .
 - ١١ - محمد عبد الغنى سعودى ، « افريقيا ، دراسة شخصية الاقاليم » ، القاهرة ، ١٩٧٦ .
 - ١٢ - يوسف تونى ، « معجم المصطلحات الجغرافية » ، القاهرة ، ١٩٧٧ .
- 13) F.A.O. "Production Year Book," Vol. 44, Rome, 1990.

- ۲۳۶ -

- 14) Horest, M. and Fouad, I., "The Problem of Desertification in and around Arid Lands," in : Applied Science and Develop. Magazine, Vol. 10, 1977.
- 15) Matlock, W.G., "Realistic Planning for Arid Lands", London, 1981.
- 16) Oliver, J.E., "Climatology, Selected Applications", London, 1977.
- 17) U.N., "Desertification, its Causes and Consequences", London, 1st ed., 1977.

صيانة البيئة والموارد الطبيعية

٥٠١ / سمير إبراهيم غبور

البيئة : هى كل ما يحيط بالكائن الحى - أو الانسان - من أشياء وظواهر وعوامل تؤثر فيه ويؤثر هو فيها • وهى الحيز الذى يمارس فيه أنشطته الحيوية ومن بينها النمو والتكاثر ، وهى الوسط الذى يستمد منه موارده اللازمة للحياة وللرفاهية ، كما أنها النوع الذى يصب فيه مخلفاته ونواتج نشاطه •

الموارد الطبيعية : هى عناصر البيئة من مناخ وتربة ومعادن ونبات وحيوان يستمد منها الانسان الخامات اللازمة لممارسة أنشطته وتوفر له الظروف الملائمة لممارسة هذه الأنشطة ، وذلك دون أن يكون للانسان دخل فى تكوينها أو أن يكون قد دخلها قدر من التصنيع يغير جذريا من طبيعتها •

الموارد الاقتصادية : هى الموارد الطبيعية التى دخلها قدر من التصنيع أو من جهد الانسان فى تشكيلها أو حتى مجرد نقلها ، والتى خضعت لآليات السوق وأمكن بيعها وشراؤها وصار لها سعر •

التنمية : هى زيادة متوسط الدخل لأفراد المجتمع فى التعريف القديم المبسط ، وهى رفع مستوى المعيشة لأفراد المجتمع اقتصاديا واجتماعيا وثقافيا وسياسيا فى التعريف الشامل ، وهى ترشيد استخدام المجتمع لموارده الطبيعية والاقتصادية والمالية والبشرية بحيث يحتفظ بحق الأجيال المقبلة فى التمتع بنفس المستوى من الرفاهية فى التعريف الأحدث - أو ما يعرف بالتنمية المتواصلة •

التنمية المتواصلة : تعبير استخدم عام ١٩٨٠ فى وثيقة الاستراتيجية العالمية لصون الطبيعة ثم تبنته اللجنة العالمية للبيئة والتنمية التى أنشأتها الأمم المتحدة عام ١٩٨٣ برئاسة السيدة برونتلاند رئيسة وزراء النرويج والتى قدمت تقريرها للجمعية العامة عام ١٩٨٧ بعنوان « مستقبلنا المشترك » وأوصت الجمعية العامة الدول الأعضاء والمنظمات الحكومية وغير الحكومية (ندوة تلوث البيئة)

بأن يكون مفهوم التنمية المتواصلة نبراسا مرشدا لجميع خطط التنمية وقروضها ومعوناتها . ومن بين تلك المؤسسات البنك الدولي الذى أنشأ خصيصا لذلك مكتبا للتقييم البيئى فى مقره بواشنطن لادماج البعد البيئى فى مشروعات التنمية التى يمولها البنك .

صيانة الموارد الطبيعية : العمل على تعظيم الزمن الذى يستفاد فيه من الموارد الطبيعية حتى لو تطلب الأمر التضحية ببعض الربحية على المدى القصير . وهذا بعكس النظرية الاقتصادية القائلة بتعظيم الربح مع تقصير الزمن الى أدنى حد . ولا يعنى هذا ترك الموارد الطبيعية بدون استخدام - بل بالعكس يعنى المزيد من تنميتها حتى يمكن للأجيال القادمة الاستفادة منها بمستويات أعلى ، خاصة أن المستقبل ينبئ بأعداد أكبر من السكان وبتطلعات اقتصادية أعظم ويتناقص أشد حتى فى الموارد .

المحافظة على الموارد الطبيعية : هى مجرد الابقاء على الموارد الطبيعية على حالتها الغفل بدون أى تدخل ، أما الصيانة فتسمح بذلك القدر من التدخل الذى يضمن استمرارية ديناميكيات النظام البيئى وحدوث التعديلات الطبيعية فيه . ويشبه ذلك ترك سيارة داخل الجراج المقفل لعدة سنوات فنعود لنجدها قد أكلها الصدأ . أما الصيانة فهى تتطلب التدخل من حين لآخر بالتشحيم والتسيير لمسافات محدودة حتى تحتفظ السيارة بقدرتها على العمل فى أى لحظة .

صيانة البيئة أم صيانة الموارد : مادمنّا قد اتفقنا على أن البيئة تتكون من عناصر هى بذاتها الموارد ، فلا يوجد تناقض بين المفهومين ، عدا أن صيانة البيئة تعنى صيانة الموارد جميعها فى نفس الوقت وب نفس العناية وقد تعنى صيانة الموارد الاهتمام ببعضها دون البعض الآخر ، ولو حدث هذا فإنه قد يسئ الى استراتيجية التنمية المتواصلة . وتتعرض الدول لهذا كثيرا نظرا لموقع الموارد الطبيعية تحت مسؤوليات وزارات مختلفة وتهتم كل وزارة بما تحت مسؤوليتها فقط دون النظر الى بقية القطاعات . وهذا هو الذى يؤدى الى طغيان التنمية السياحية مثلا على التنمية الزراعية أو تنمية المراعى ، والى طغيان تنمية الثروة البترولية بدورها على التنمية السياحية ويعنى هذا خسارة للدولة وللمجتمع تتطلب التنسيق على أعلى مستوى

سياسى لتحقيق تعظيم الاستفادة من جميع الموارد دون تنازع أو تضحيات لا مبرر لها . ويعنى هذا أيضا من الناحية العلمية والبحثية انكباب كسل تخصص منفردا على دراسة أساليب صيانة كل مورد على حدة مما يتطلب مرة أخرى التنسيق على أعلى مستوى أكاديمى بين هذه التخصصات وبين بحوثها وتوصياتها . ومن هنا يفضل الاهتمام باستمرار بتطوير مفهوم صيانة البيئة الى جانب الاهتمام بدراسة صيانة الطبيعة كل على حدة .

دراسة صيانة البيئة والموارد الطبيعية : يوجد منذ حوالى منتصف القرن التاسع عشر اهتمام بدراسة البيئة وديناميكياتها دراسة علمية مما أسفر عن نشوء علم الايكولوجى والمترجم الى العربية بعلم البيئة وهى تعنى فى الحقيقة علم المكان أو الموئل . وحيث أن الموارد الطبيعية هى عناصر البيئة فليس هناك علم خاص بدراسة الموارد الطبيعية متجذرة . ولا يحول هذا بالطبع دون دراسة كل مورد على حدة ، فهناك علم المناخ وعلم التربة وعلم البيئة النباتية وعلم البيئة الحيوانية ، طبقا للتخصصات العلمية الموجودة فى النظام التعليمى الجامعى . ولم يدخل علم البيئة بمفهومه الشامل الا فى المؤسسات التعليمية الجامعية الحديثة التى أنشئت حديثا وأولها قسم الموارد الطبيعية بمعهد البحوث والدراسات الأفريقية بجامعة القاهرة ، ثم تبعه معهد الدراسات والبحوث البيئية بجامعة عين شمس وقسم البيئة بالمعهد العالى للدراسات والبحوث بجامعة الاسكندرية وأخيرا كلية العلوم الزراعية والبيئة بالعريش التابعة لجامعة قناة السويس . وهناك قسم البيئة بكلية العلوم بدمياط التابعة لجامعة المنصورة .

وحدة الدراسة لعلم البيئة : بدأت دراسات علم البيئة بدراسة تأثير العوامل البيئية المختلفة على النبات وحده أو الحيوان وحده ثم انتقلت مؤخرا الى دراسة تأثير العوامل البيئية على الانسان ونشأ علم البيئة الانسانية Human Ecology وتفرع منه علم بيئة الحضر Urban Ecology وبيئة الريف Rural Ecology . ثم تطورت الدراسة فتناولت دراسة تأثير مجموع العوامل البيئية على مجموع العشائر والتجمعات الأحيائية داخل اطار النظام البيئى Ecosystem الذى صار بذلك وحدة الدراسة فى علم البيئة ، منذ حوالى عام ١٩٤٠ .

- ٣٤٠ -

النظام البيئي : يتكون النظام البيئي من مجموع الأوساط والأشياء الحية وغير الحية الموجودة فى حيز مكانى معين وتتفاعل مع بعضها وتؤثر فى بعضها . ويشكل الهواء والتربة والماء والأملاح المكونات غير الحية وتشكل النباتات والحيوانات المكونات الحية . وتوجد دورة للمواد بين المكونات غير الحية والمكونات الحية تتمثل فى امتصاص النبات الأخضر لغاز ثانى أكسيد الكربون من الهواء والماء والأملاح من التربة ويستعين بضوء الشمس وبمادة الكلوروفيل (اليخضور) لتجميع جزيئات ثانى أكسيد الكربون الصغيرة فى جزيئات أكبر هى جزيئات سكر الجلوكوز تضم بين ذراتها الطاقة الضوئية التى امتصت من الشمس ولكن على هيئة طاقة ربط كيميائية . ويعتبر سكر الجلوكوز بمثابة مخزن للطاقة يصنع منها النشا والسليلولوز والدهن . ومع اضافة عناصر النتروجين والفوسفور والكبريت التى تأتى من امتصاص الأملاح من التربة بواسطة الجذور يصنع أيضا البروتين الذى يدخل فى تكوين المادة الحية للخلايا وهى البروتوبلازم . ومن هنا تسمى النباتات الخضراء فى داخل النظام البيئي بالمنتجات لأنها هى التى تنتج المواد العضوية التى لم تكن لتوجد فى المكونات غير الحية بأى وسيلة أخرى . وتتجدد قدرة النبات الأخضر على انتاج المادة العضوية مع كل طلعة شمس . هذه المواد العضوية المنشأة بواسطة النبات الأخضر تسمى متاحة للحيوان اكل النبات الذى يستهلكها ، ولذلك يسمى الحيوان العاشب أو المستهلك الأول ، لأنه هو نفسه يمسى متاحا للحيوان اللحم الذى يفترسه والذى يسمى المستهلك الثانى . وتتركز بذلك البروتينات فى جسم الحيوان بينما تقل النشويات الى حد كبير . وتسقط من النبات أثناء حياته وكذلك من الحيوان أثناء حياته أجزاء ميتة الى التربة ، ثم تسقط أجسام النباتات والحيوانات الميتة نفسها الى التربة وتسمى متاحة لمجموعة من النباتات غير الخضراء لمجموعة من الحيوانات غير العاشبة ولا اللاحمة تقوم بتكسير وتفثيت وتحليل تلك المادة العضوية الميتة وتحويلها الى غازات أو الى دبال وإلى أملاح غير عضوية تسمى متاحة للنبات الأخضر الجديد الذى ينمو مكان النبات الأخضر السابق .

وفى خلال حياة النباتات والحيوانات أيضا تحدث عملية التنفس التى تعيد جزءا من مادتها العضوية الى غازات الهواء أو أملاح التربة ، كما تعيد الطاقة المخزنة فى جزيئات الجلوكوز على هيئة طاقة كيميائية الى طاقة

حرارية تتبدد فى الهواء ، ويحدث نفس الشيء بالنسبة للطاقة المخزونة فى المادة العضوية الميتة والمتساقطة الى التربة عندما تحللها المنكهات . ولذلك يمكن للمواد أن تعود الى دورة جديدة ولكن لا يحدث هذا بالنسبة الى الطاقة التى تتبدد فى الهواء ، ومن هنا تحتاج النباتات الخضراء الجديدة لمكى تنمو الى امداد جديد تماما من الطاقة التى لايد أن تأتيها من الشمس مع اشراق كل يوم جديد . ومن هنا أيضا يقال بأن القانون الأول للنظام البيئى هو دورة المادة وأن القانون الثانى هو مسرى الطاقة فى اتجاه واحد وعسدم امكان استخدامها الا مرة واحدة .

وعلى مستوى كل فرد فى النظام البيئى تكون الأهداف هى النمو للفرد والتكاثر للنوع ، واذا تحقق هذان الهدفان لكل فرد ولكل نوع ستبين استحالة كفاية الموارد للجميع ، ولذلك هناك تنظيم خفى على مستوى النظام البيئى يكفل الاتزان بين نمو وتكاثر الأفراد من جهة ونوعية الموارد وكميتها من جهة أخرى وفى النظام البيئى الناضج هناك من التنظيمات والضوابط والتوازنات ما يكفى لتحقيق قدر معين من امكانيات النمو والتكاثر لبعض الأفراد وللبعض الأنواع وبدرجات مختلفة من النجاح بحيث يظل النظام البيئى فى مجموعته محتفظا بشكله العام من غابة أو بركة أو أرض معشبة وما الى ذلك . فمع استمرار الولادات والوفيات والهجرات الداخلية والخارجية لأفراد النظام البيئى وأنواعه من عام لآخر فاننا نلاحظ بالرغم من ذلك ثباتا واستقرارا فى الشكل العام للنظام البيئى ومكوناته بشكل يبعث على الاندهاش . هذا النبات وذلك الاستقرار مرجعهما الى التنظيمات الدقيقة من الضوابط والتوازنات بحيث لا يطغى نوع على آخر ولا تحدث أزمات أو اختناقات الا لفترات محدودة ومؤقتة مثل فترات الجفاف فى الصحراء أو فترات الصقيع فى العروض القريبة من القطبين ، تعود بعدها الأوضاع الى سابق عهدها .

أساليب صيانة البيئة والموارد الطبيعية : استمدت فلسفات وأساليب صيانة البيئة والموارد الطبيعية أفكارها من الاستنتاجات التى توصلت اليها دراسات النظم البيئية والمشار اليها آنفا . وتهدف صيانة البيئة والموارد الطبيعية فى المقام الأول الى الحفاظ على مجموعة الضوابط والتوازنات الطبيعية التى تتمتع بها النظم البيئية حتى يمكن لها الاستقرار والاستمرار

وليس صيانة البيئة والموارد الطبيعية أمرا مستحدثا فى تاريخ البشرية ، فنحن نعلم أن الانسان عبر تاريخه الحضارى كانت له فترات يدمر فيها البيئة والموارد خلال الحروب والثورات والأزمات وفترات أخرى يقيم فيها نظاما ثابتة ومستقرة يهنأ فيها بالمراحة وينعم بالرخاء . وقد حافظ الانسان لآلاف من السنين على النظام البيئى الزراعى فى وادى النيل مثلا ، كما حافظ على المراعى فى الوطن العربى لفترات مقاربة ، دون حدوث خلل الا لفترات محدودة وعابرة أمكن بعدها أن تعود الأحوال الى سابق عهدها الجديد فى هذا المجال هو نشوء الصناعة التى تعتمد على موارد غير متجددة أى لا بد لها من أن تنفذ ان عاجلا وان آجلا ، وهى تعتمد أيضا على موارد غير وطنية يمكن اللجوء الى غيرها مادام العالم قد صار قرية واحدة . أى أنه اذا نفذت مناجم النحاس فى زامبيا فيمكن اللجوء الى مناجمه فى شيلى مثلا ، واذا نفذت مناجم القصدير فى بوليفيا فيمكن اللجوء الى مناجمه فى ماليزيا مثلا . تنجم المشكلة اذن من أن رجال الصناعة الدولية الحديثة تختلف اهتماماتهم وتطلعاتهم وأهدافهم اختلافا جذريا عن اهتمامات وتطلعات وأهداف صاحب الحقل الصغير الذى ينظر الى تحقيق مصالح أسرته وأبنائه وأحفاده ويريد ترك الحقل لهم فى حالة جيدة من الانتاجية ، أو اهتمامات وتطلعات وأهداف صاحب قطع الأغنام فى البادية الذى يريد ترك المرعى فى حالة جيدة من الانتاجية لأولاده وأحفاده فى اطار التنظيم الاجتماعى والسياسى لقبيلته .

ان مشاكل تدهور الموارد وتلوث البيئة لم تصبح مشاكل عالمية وشاملة ومستديمة الا فى ظل الثورة الصناعية التى حولت اعتماد المجتمعات فى كل الدول الصناعية والدول النامية من الموارد المتجددة الى الموارد غير المتجددة ، عندما تحول اعتماد التخطيط التنموى من الاهتمام بالزراعة والمراعى الى الاهتمام بالصناعة وما تبع ذلك من نزوح السكان من الريف الى المدن وانقطاع اتصالاتهم بالنبات والحيوان فى بيئاته الطبيعية واقتصار حياتهم على المباني الخرسانية والطرق الأسفلتية . من هنا نشأت الأزمة البيئية فى العالم واحتاج الأمر الى اعادة النظر فى علاقة الانسان بالبيئة وفى ضرورة تقويم هذه العلاقة على أسس علمية ومؤسسية تتولاها الدول ولا تتركها كلية لجهود الأفراد التلقائية . فكان أن عقد مؤتمر البيئة الانسانية فى استوكهولم عام ١٩٧٢ وتمخض عنه انشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة الذى يرأسه أستاذنا الدكتور مصطفى طلحة . وسيعقد فى شهر يونيو القادم مؤتمر ثان بمناسبة

مرور عشرين عاما على الأول ، فى مدينة ريو دى جانيرو بالبرازيل ،
لمراجعة ما تم فى تلك الفترة ، تحت شعار « قمة الأرض » .

وعندما نتحدث عن صيانة البيئة والموارد الطبيعية فان هناك عدة
مستويات يمكن لنا معالجة الموضوع عندها ، هى : (١) مستوى المادة
الوراثية ، (٢) مستوى الأنواع ، (٣) مستوى العشائر والمجتمعات
الأحيائية والنظم البيئية ، (٤) مستوى «اللاندسكيپ» أو المعقد البيئى أو
المحيط البيئى ، وأخيرا ، (٥) مستوى المحيط الحيوى للكرة الأرضية كلها .
وتحتاج معالجة كل مستوى من هذه المستويات الى وسائل وأساليب
ومؤسسات خاصة تختلف عما عداها وان كانت أيضا وبالضرورة الى
التنسيق فيما بينها على مستوى الأقاليم والأقطار والتجمعات الاقليمية وأخيرا
على المستوى الدولى بمنظماته الحكومية وغير الحكومية على حد سواء .

وفى كل الأحوال تحتاج صيانة البيئة والموارد الطبيعية على كل
مستوياتها الى خطة وطنية لاستخدام الأرض وخطة وطنية للطاقة وخطة
وطنية للسكان والاسكان وخطة وطنية لاستخدام الموارد المائية ، وفى نفس
الوقت تحتاج الى التنسيق بين هذه الخطط القطاعية .

وقد تبين من التجارب التى قامت فى الدول التى خاضت هذا المضمار أن
هناك ضرورة ملحة لانشاء مؤسسة وطنية حكومية تتناول مشاكل البيئة
والموارد الطبيعية للدولة ككل ، وقد تكون هذه المؤسسة مجلسا أعلى يتبع
رئيس الدولة مباشرة كما فى الولايات المتحدة ، أو وزارة للبيئة كما فى
الدول الأوربية وكثير من الدول النامية ، أو وزارة للموارد الطبيعية كما فى
كثير من الدول الافريقية ، وقد تكون المؤسسة لجنة وزارية كما كان الحال فى
مصر قبل عام ١٩٨٢ ، أو جهازا لشئون البيئة يتبع مجلس الوزراء كما هو
الحال عندنا بعد عام ١٩٨٢ . ويتطلب الأمر أيضا تخصيص أجزاء من أرض
الوطن كمحميات طبيعية يمنع فيها أى نشاط بشرى الا بأذن من السلطة
المختصة وفى أجزاء أخرى يسمح ببعض الأنشطة التى لا تضر بالبيئة وفى
نوعية ثالثة من الأرض المحيطة بالمحمية توضع الأنشطة الاقتصادية تحت
رقابة الجهة المختصة بإدارة المحمية الطبيعية . وقد صدر القانون رقم ١٠٢
لعام ١٩٨٣ فى مصر لتنظيم هذه العملية وصدرت قرارات من السيد رئيس
الوزراء بانشاء عدة محميات طبيعية فى مصر بمقتضى هذا القانون وتمثل

- ٢٤٤ -

تلك المحميات التي تم اعلانها عدة بيئات متميزة من أرض الوطن ومناطقه الساحلية فى سيناء وفى الصحراء الشرقية وفى وادى النيل وفى الصحراء الغربية . وهناك أمل فى ألا تقل المساحة المكفولة بالحماية عن ٥٪ من مساحة الدولة وقد تصل الى ١٠٪ .

وما يزال الجدل قائما حول دور جهاز شئون البيئة وهل يكون دوره تنسيقيا فقط أم تنسيقيا وإشرافيا وبحثيا . والجدير بالذكر أن الدور التنسيقي من أهم ركائز مهامه الوظيفية ولكن لا يمكن أن يتم الا بمساندة البحث العلمى والإشراف الفعلى القضائى . ويمكن للجهاز أن يوكل وظائفه البحثية الى الجهات البحثية بالجامعات ومراكز البحوث بالانابة عنه وكذلك الى الجمعيات العلمية مثل الجمعية الجغرافية والجمعيات الأخرى ذات الاهتمام بالبيئة والتي لا تهدف الى الربح . كما أنه محتاج الى رفع درجة الوعى البيئى لدى كل من القادة والجمهور المعريضة بواسطة حملات توعية تقوم بها أيضا تلك الجمعيات .

ولا يمكن أن نتأكد من نجاح نظم صيانة البيئة والموارد الطبيعية واستراتيجياتها الا اذا كان هناك نظام مستديم للرصد البيئى على امتداد الجمهورية يقوم برصد المتغيرات البيئية تماما كما تقوم هيئة الأرصاد الجوية برصد المناخ . وهنا يجب أن يتفق العلماء على العناصر البيئية التى ستكون جديرة بالرصد وعلى فترات الرصد وعلى الاستعانة بالوسائل الحديثة السريعة مثل الأقمار الصناعية، وأن تتصل شبكة الرصد البيئى هذه بمثيلاتها من الشبكات العلمية وأن تزود بما يمكنها من تحليل البيانات والتعرف على اتجاهاتها حتى بمثابة جهاز للإنذار المبكر بالظواهر البيئية ذات الآثار السلبية على السكان وعلى التنمية ، وأن يكون هناك جهاز فى الدولة مهيا للتعامل مع هذه النوعية من الظواهر سواء منها ما كانت خفية ومزمنة أو ظاهرة وحادة .

وتحتاج مصر أيضا - فيما تحتاجه من اجراءات حازمة وحاسمة لصيانة البيئة والموارد الطبيعية دون تعويق لجهود التنمية المتواصلة - الى قانون جيد وتشريعات ملائمة ومتطورة تأخذ بأحدث ما توصلت اليه اجتهادات الدول الأخرى وبأحسن ما فيها . ومن بين هذه التشريعات المطلوبة قوانين

حقيقية وفعالة ومحترمة لحماية الهواء والماء والتربة والسواحل والفلورا والفونا (ويقصد بالفلورا مجموع النباتات الطبيعية وكذلك بالفونا مجموع الحيوانات الطبيعية) ، وكل هذا لخدمة صحة الانسان ورفاهيته اللتان هما الهدف الحقيقي والنهائى لأى تنمية تستحق هذا الاسم .

وهناك مشروع بقانون موحد للبيئة يعده جهاز شئون البيئة وينوى التقدم به لمجلس الشعب ولكن نعيب عليه أنه صيغ بمعزل شبيه تمام عن العشيرة العلمية المصرية ولم ينشر فى الصحف الا مؤخرا وعلى استحياء ودون ابداء الرغبة الواضحة فى طرحه على أهل العشيرة العلمية المصرية وطلب مشورتهم .

ولعل أهم ما يميز أى قانون حديث لصيانة البيئة والموارد الطبيعية هو احتوائه على أسس واضحة وثابتة للتقويم البيئى للمشروعات التنموية . وهو ما أخذت به معظم دول العالم وكان أولها الولايات المتحدة الأمريكية ثم كندا ثم المملكة المتحدة ثم فرنسا ولا تخلو تشريعات أى دولة تهتم بصيانة البيئة والموارد الطبيعية من مثل هذا القانون . وفى عام ١٩٨٨ صار هناك تشريع موحد فى هذا الشأن لدول السوق الأوروبية المشتركة الاثنى عشر يستخلص تجاربها جميعا ويحسن بنا أن نستفيد منه باعتباره أفضل ما صدر حتى الآن من مثل هذه التشريعات .

وينص هذا التشريع على وجوب التعرف على الآثار المباشرة وغير المباشرة للمشروع وعلى وصفها وعلى تقييمها فيما يخص :

- الانسان والفلورا والفونا (والمحاصيل والحيوان المستأنس) .
- التربة والماء والهواء والمناخ والاندسكيب .
- التفاعل بين العوامل المذكورة أعلاه .
- الأصول المادية والتراث الثقافى .

ونظرا للطلب المتزايد نتيجة لهذه التشريعات أصبحت هناك حاجة الى تخريج أخصائيين مؤهلين للقيام بهذه الدراسات التى يمكن أن نسميها دراسات الجدوى البيئية . وعندما يتعلق الأمر بدراسة المكونات غير الحية للبيئة نستطيع أن نسميها دراسات تقييم الأثر البيئى للمشروعات ، أما عندما

يتعلق الأمر بدراسة الأثر على المكونات الحية فيجدر بنا أن نميز هذه النوعية ونسميها دراسات تقييم الأثر الايكولوجي .

وتعتبر دراسات الجدوى البيئية للمشروعات أو دراسات تقييم الأثر البيئي والايكولوجي لها ذات أسلوب منهجي هي ذات الوقت وسيلة ممتازة للتوفيق بين متطلبات التنمية من جهة والاعتبارات البيئية من جهة أخرى . وتهدف هذه الدراسات الى مايلي :

(أ) يقوم المسؤولون الحكوميون باصدار الخطوط الارشادية العامة وبضمان حسن تنفيذها بما يتفق ونصوص القانون .

(ب) يقوم المسؤولون عن التخطيط الانمائي بالتأكد من التطبيق الفعال لخطط التنمية وأن تكون دراسات الأثر البيئي للمشروعات الانمائية دقيقة وذات تفاصيل مناسبة لتتمفصل جيدا مع النواحي الأخرى في عملية اتخاذ القرار .

(ج) يهتم أصحاب المشروع الانمائي والمدافعون عنه بالحصول على الموافقة عليه بأقل التكاليف ويتطلب منهم هذا أن يجيبوا على الأسئلة المطروحة بصدق وأمانة وأن يزيلوا أى أثر للمخاوف على البيئة وعلى الصحة العامة . ويدخل فى هذا الاعتبار صورة أصحاب المشروع لدى الرأى العام ومشاركته فى اتخاذ القرار ولو بمجرد الاستماع وبوجود سياسة بيئية مقرر لدى أصحاب المشروع أنفسهم .

(د) يتولى المسؤولون عن القيام بدراسة الأثر البيئي للمشروع انهاء الدراسة فى ظروف القيود والمعوقات المالية والادارية وفى الزمن الذى يفرضه أصحاب المشروع وأن تكون الدراسة مع ذلك متسمة بالأسلوب العلمى الدقيق والمستوى الفنى الممتاز وأن يقدموا فى ذات الوقت بدائل مجدية من ناحية التكلفة والعائد .

(هـ) تتحمل العشيرة العلمية توفير البيانات والمعلومات عن البيئة المصرية عامة وبيئة الأقاليم المحلية بتفصيلاتها من خلال أبحاث منهجية وشاملة وتحمل كذلك تعليم وتدريب الاختصاصيين على ضوء المتطلبات

السابقة ، وكذلك وضع المعايير والمؤشرات والمعاملات التى تتكفل بوصف البيئة والموارد الطبيعية وما يعرض لها من تغيرات فى صورة مبسطة يستطيع أن يستوعبها صاحب القرار والمواطن العادى على حد سواء .

(و) يتحمل المشرعون ورجال القانون ورجال الادارة مسئولية دوام الاتصال بأفراد العشيرة العلمية وبتجمعاتها الحكومية وغير الحكومية للنظر فى تحسين القوانين القائمة ومراجعتها أولا بأول طبقا للاحتياجات والمتغيرات البيئية والاجتماعية والاقتصادية .

(ز) تتحمل وسائل الاعلام مسئولية التوعية الجماهيرية الرشيدة وتقديم المعلومات العلمية الخاصة بإدارة البيئة والموارد الطبيعية بأسلوب هادف ويبتعد عن الاثارة التى لا مبرر لها .

وفى النهاية نتمنى لمصر العزيزة ولشعب مصر الكريم حياة هانئة ومستقبلا سعيدا يمتد عبر التاريخ القادم آلافا عديدة من السنين كما استمر خلال التاريخ الماضى عدة آلاف سنة لم ينقطع فيها العطاء ولم تتوقف فيها الحضارة فى توازن مع بيئتها خلب اليباب العلماء والمؤرخين .

تلوث البيئة ونُدرة الموارد

٥١/ د/ آمال اسماعيل شاوور

سعى الانسان منذ بدء الخليقة الى الحصول على ما يحتاجه ويشبع احتياجاته ، من غذاء وكساء ومسكن من الموارد التي تجود بها الطبيعة من حوله ، وكانت الطبيعة خيرة فى عطائها له فى معظم الأحيان ، فيما عدا أوقات الجفاف والفيضانات وغيرها من الكوارث الطبيعية .

غير أن المشكلة التي تواجه العالم الآن ، تتمثل فى ندرة الموارد وعجزها ان تفي باحتياجات الانسان الحالية والمستقبلية ، حتى لقد أصبحت ندرة الموارد Resources Scarcity مشكلة أساسية تسيطر على الفكر الاقتصادى والسياسى فى جميع دول العالم المتقدمة والمتخلفة على حد سواء . وان كان ظهور هذه الفكرة قد بدأ فى وقت مبكر فى أواخر القرن الثامن عشر (مالمثس والعلاقة بين السكان والموارد) ، الا أنها أصبحت الشبح المخيف فى الوقت الحاضر حتى فى بعض الدول الغنية بمواردها مثل الولايات المتحدة . ويرجع ذلك الى مجموعة من العوامل تضافرت فى القرن العشرين وخاصة النصف الثانى منه هى :

١ - الزيادة الهائلة والمطرده فى عدد سكان العالم ، والذي يطلق عليها اصطلاح الثورة السكانية . فقد زاد سكان العالم من ٩٠٠ مليون نسمة عام ١٨٠٠ ، الى ١٦ بليون نسمة عام ١٩٠٠ ثم الى ٢٥ بليون نسمة عام ١٩٥٠ ، و ٥ بليون نسمة عام ١٩٨٨ ، ومن المتوقع أن يتراوح بين ٦ - ٧ بليون نسمة عام ٢٠٠٠ .

وقد أدى هذا الى زيادة الطلب على الغذاء والطاقة وغير ذلك من الموارد ، حتى أصبح نصف سكان العالم يعانون من سوء التغذية و ٢٠٪ منهم يعانون من الجوع .

٢ - الاستهلاك السريع لكثير من موارد الثروة نتيجة لارتفاع مستوى معيشة معظم سكان العالم وتحول الكثير من الكماليات الى ضروريات .

- ٣٥٠ -

٣ - التدهور البيئي نتيجة افراط وسوء استخدام الموارد الطبيعية overuse & misuse مما أثر على كفاءة الكثير منها ، وأهم مصادر التلوث:

- التوسع فى استخدام الوقود الحفرى والنوى •
- التوسع فى استخدام الاسمدة والمبيدات فى الزراعة •
- الرى ومشكلاته وما ينتج عن ذلك من تدهور التربة •
- الصناعة وما ينتج عنها من ملوثات فى الماء والهواء والتربة •

وقد نتج عن كل ذلك اختفاء بعض أنواع الكائنات الحية النباتية والحيوانية أو تعرضها للانقراض ، وفقدان الانسان لكثير من الموارد البيئية ذات القيمة كالمياه وما بها من موارد والمناطق السياحية وغيرها •

والعلاقة وثيقة للغاية بين استخدام الانسان للموارد وبين ندرتها • وينسحب ذلك على جميع أنواع الموارد المنتهية Stock Resources وغير المنتهية - والمتجددة (pp. 14-15) Rees, 1990, Flow Resources طالما أن هذا الاستخدام يؤدي الى تلوث البيئة بالكثير من النفايات والى قلة كفاءة الموارد وكمياتها • ولهذا أصبح الاهتمام بالبيئة ذو قسوة سياسية واقتصادية كبيرة فى الوقت الحاضر •

وفى مناقشتنا للعلاقة بين تلوث البيئة وندرة الموارد ، لابد ان نجيب على هذين التساؤلين : -

الأول : كيف يؤثر استخدام الانسان للموارد بنوعيتها - المنتهية والغير منتهية - على ندرة الموارد ؟

الثانى : هل يمكن اعتبار كل الموارد منتهية ؟

والاجابة عن التساؤل الأول سوف توصلنا لتلقائيا للاجابة عن التساؤل الثانى •

يجب أن ندرك العلاقة الوثيقة بين النوعين السابقين من الموارد ، فاستخدام الموارد المنتهية ، يؤثر على نوعية وكفاءة الموارد البيئية الغير منتهية • فاستخراج المعادن مثلا - وهى أهم أنواع الموارد المنتهية - يؤثر

- ٣٥١ -

فى شكل اللاندسكيپ الطبيعى ويدمر التربة والغطاء النباتى وينتج عنه مستويات مختلفة من تلوث الماء والهواء .

كذلك يودى استخراج المعادن المنخفضة التركيز - نتيجة لظافذ الخامات الجيدة - الى درجات أكبر من التدمير البيئى نتيجة لكثرة ما يتخلف عنها من نفايات وشوائب ومضاعفة التكنولوجيا المستخدمة فى استخلاصها .

وفى مجال استخراج بعض مصادر الطاقة كالبترول ، كثيرا ما تتسرب كميات منه فتؤدى الى التلوث وقد يصل الأمر الى موت عدد من السكان ، مثال ذلك ما حدث عام ١٩٦٩ بكاليفورنيا عندما تسرب أكثر من ٧٨٠٠٠ برميل من البترول من بئر ساندا بربارا ، وقدرت الخسائر الناجمة عن ذلك بحوالى ١٦ مليون دولار .

كذلك يودى استخراج المعادن ومصادر الطاقة من المناطق الداخلية البكر الى تدمير البيئة الطبيعية مثل بترول الاسكا واليورانيوم باستراليا .

وتؤثر أيضا عمليات تكرير وتنقية المعادن ونقلها الى تلوث البيئة ، بما ينتج عن ذلك من نفايات وأتربة تدمر التربة والماء والهواء ، من الأمثلة على ذلك التسمم الذى نتج عن القاء الزئبق الناتج عن تكرير النحاس ، فى بعض الأنهار بالميابان ، فتسممت الأسماك والكائنات المائية . وانتقل ذلك الى الانسان . فادى الى موت عدد كبير من السكان نتيجة للتسمم . بالإضافة الى اصابة عدد آخر بالعمى والصمم وتشوهات الأجنة فى بطون الأمهات .

يضاف الى ذلك المخاطر التى تنشأ أثناء عمليات شحن وتفريغ البترول فى الموانى ، وما ينتج عن ذلك من تدمير للبيئة البحرية ، وتأثر صناعة السياحة (كما هو الحال فى منطقة البحر الأحمر بمصر) ، والثرورة السمكية .

ولا ننسى كارثة المفاعل النووى بتشرنوبل عام ١٩٨٦ ، والناجئة عن استبدال الانسان الوقود الحفرى بالوقود النووى .

مما سبق يتضح كيف أن عملية التعدين وما يرتبط بها من تكرير ونقل وخلافه ، تؤثر تأثيرا سلبيا على عناصر البيئة الطبيعية وتسهم فى تدميرها،

- ٣٥٢ -

ولهذا يجمع العلماء بأن الانسان اذا ما أستمر فى استخدام البيئة كسلة للفضلات ، فانه سيدمر جميع الدورات الحيوية والكيميائية التى تعتمد عليها الحياة على سطح الأرض . مثال ذلك أن استخدام الوقود الحفرى يؤثر فى دورة الكربون ، بإضافة ثانى اكسيد الكربون الى الغلاف الغازى ، وهى عملية مدمرة اذا ما صاحبها ازالة للغابات التى تمتص كمية كبيرة منه . لأن هذه الزيادة قد تؤدى الى تغير فى كمية الاشعاع الشمسى وفى غاز الأوزون ، مما قد ينتج عنه تغير فى مناخ الكرة الأرضية ، كذلك قد يؤثر هذا الغاز على مياه البحار وبالتالي على الحياة الحيوانية بها .

مما سبق يتضح أن الموارد المنتهية محدودة الكمية ، ومحددة بحجم الاحتياطى الموجود ، كما أن استخدامها له تأثير بعيد المدى على تلوث البيئة ، ولكن الأخطر من ذلك هو سوء استخدام الموارد البيئية غير المنتهية ، والافراط فى هذا الاستخدام .

ويبدو للوهلة الأولى أن التقدم التكنولوجى ، لا يؤثر على نضوب هذا النوع من الموارد أو يشكل ضغطا عليها ، ولكن العكس هو الصحيح ، حيث أن هذا التقدم وارتفاع مستوى المعيشة ، يرفعان من زيادة الطلب على تحقيق أسلوب أفضل للحياة ، وبيئة أنظف ، وبذلك يزداد ضغط الانسان على هذه الموارد ، مما يؤدى الى زيادة معدل التغير البيئى مع زيادة الانتاج الصناعى وسرعة التقدم التكنولوجى وزيادة الانتاج بصفة عامة .

وفى الوقت الحاضر ، أصبحت مشكلات الموارد البيئية كثيرة ومتشعبة ، بل أن بعضها أصبح نادر فى كثير من الدول النامية ، مثل التربة التى تعرضت فى مناطق كثيرة للندحت وفى مناطق أخرى للتصححر مما انعكس على انخفاض الانتاجية . وقد أدت زيادة السكان ، وما نتج عنها من زيادة الطلب على الغذاء فى جميع دول العالم ، الى الرغبة فى زيادة انتاجية الأنظمة الايكولوجية ، وفشلت معظم هذه المحاولات فى تحقيق كفاية الغذاء خاصة فى الدول النامية ، وانعكس فى تغير نوعية اللاندسكيب وقلة التنوع النباتى والحيوانى ، بل والى تدمير التركيب الطبيعى وجرف التربة .

ومن هنا اصطدم المتفائلون من أصحاب فكرة الثورة الخضراء ، التى بدأت فى السبعينات ،، نتيجة للتأثيرات المتداخلة لكل من الظروف المناخية

والاقتصادية والاجتماعية والسياسية ، وحل الجفاف فى كثير من البيئات الهشة الجافة وشبه الجافة ، وهى المناطق التى تم فيها التوسع لزيادة الانتاج الزراعى والرعى . ولم تستطع الزراعة فى المناطق الهامشية أن تقاوم التقلبات المناخية ، مما أدى الى تدمير الغطاء النباتى الطبيعى والتربة وقلل من كفاءة انتاجية الأنظمة البيولوجية والاقتصادية .

كذلك فشلت محاولات زيادة الانتاج عن طريق التوسع فى عملية الرى واستخدام الآلات والمخربات والمبيدات فى تحقيق الهدف من وراء ذلك ، ونتج عنها تكون القشور الملحية وانخفاض الانتاج كما هو الحال فى نقص انتاجية الفدان من القطن فى مصر فى الفترة الأخيرة الى أقل من ٤ أردب للفدان بعد أن كان ٥٠ أردب فى السبعينات .

وليس انتاجية التربة هى المورد الوحيد المتجدد الذى فشل فى مواجهة زيادة متطلبات الانسان ، لكن يضاف اليها إزالة الغابات ، وما يرتبط بها من نقص فى الوقود الخشبى وتدمير الموارد المائية والهوائية . كذلك نقص الماء العذب الذى يتأثر به الآن حوالى ٥٠٪ من سكان العالم ، ويؤثر على صحة الانسان ومستوى رفاهيته . ومصادر تلوث المياه متعددة كمخلفات الصناعة والصرف الصحى والمبيدات ، وتتعرض مجارى الانهار والبحيرات العذبة لمصادر التلوث السابقة مما يؤثر فى نوعية المياه كمصدر للشرب والرى . وغالبا ما تكون الأجزاء الدنيا من مجارى الانهار أكثر تلوثا من مجاريها العليا ، حيث تتجمع الملوثات مع الجريان وتتركز بالقرب من المصب ، مثل انهار الراين فى أوروبا والنيل فى مصر وبوجوتا فى كولومبيا بأمريكا الجنوبية . ويلاحظ ان تلوث المجارى المائية فى موقع ما غالبا ما يكون غير ثابت ، ولكنه يزيد باستمرار بمرور الزمن . وأهم العوامل التى تؤثر على تلوث مياه الانهار هى :

١ - سرعة مياه النهر وحجم التصريف .

٢ - الظروف المناخية السائدة وخاصة درجات الحرارة وسرعة الرياح لتأثيرها على كمية الاوكسجين فى المياه .

٣ - خصائص مجرى النهر وخاصة عدم انتظام القاع الذى يؤثر فى (ندوة تلوث البيئة)

- ٣٥٤ -

حركة اضطراب المياه ، كذلك النسبة بين مساحة سطح المجرى وحجم التصريف لأن كلاهما يؤثر على اعادة الاكسجين فى الماء .

٤ - الفترة التى يتعرض فيها النهر للقاء الفضلات والنفايات ، فالتدمير يكون أقل اذا كان اللقاء هذه النفايات تدريجيا ، حيث ان ذلك يعطى النهر فرصة لامتصاصها .

٥ - عدد وحجم مصادر التلوث فى الاقليم الذى يجرى به النهر ، فمثلا يستطيع نهر ما ان يمتص ما يلقى به من مخلفات عدد محدود من المصانع أو المدن ولكنه لن يستطيع اذا زاد عدد هذه المصادر فيحدث التلوث .

٦ - طبيعة المواد الملوثة للمياه بالنهر ، فاتحاد عنصرين أو أكثر قد يؤدي الى زيادة التلوث عن وجود عنصر واحد بمفرده ، فاتحاد النحاس مع الكاديوم مثلا يضاعف كثيرا من تركيز المواد السامة عما اذا وجد كل منهما منفردا ، مما يؤثر على الثروة السمكية .

٧ - عدد مواقع وأنواع محطات الشرب والرى ، حيث يزداد التلوث كلما ازدادت كمية المياه المأخوذة من النهر ، ولهذا يرتفع معدل التلوث فى مهايط النهر من مصاعده .

ويرتفع معدل ما يلقى فى النهر بمرور الوقت فيزداد التلوث ، خاصة اذا أنشأت السدود على مجارى الأنهار ، مما يؤدي الى انخفاض حجم التصريف وتغيير خصائص المجرى وبالتالي قلة استعادة الاكسجين (السد العالى فى مصر) . ونفس الوضع فى حالة تلوث البحار وخاصة المغلقة وشبه المغلقة .

وتنشأ مشاكل لا حصر لها أيضا فى حالة تلوث الهواء بمخلفات الصناعة والآتية واستخدام الوقود الحفري وغير ذلك . ويختلف تلوث الهواء باتجاه الرياح وسرعتها ومستويات سطوح الشمس والتغير فى الحرارة بالارتفاع وكثافة الأمطار وفترات سقوطها . الخ . وقد وصل تلوث الهواء فى بعض المناطق الصناعية حدا يضر بصحة الانسان ، بل ان الانسان ينفق الكثير من أجل الاستمتاع بالهواء النقى عندما ينتقل الى شواطئ البحار ومناطق الغابات والمناطق الريفية وغيرها .

- ٣٥٥ -

والواقع أن تلوث الموارد البيئية السابقة كالتربة والماء والهواء من أهم المشكلات التي تواجه الإنسان في الوقت الحاضر ، بسبب تداخل هذا التلوث في سلسلة العناصر البيئية الأخرى ، بحيث لا يمكن فصل أحدها عن الأخرى .

وترجع خطورة تلوث الموارد البيئية الى ما تتميز به من خصائص أهمها :

١ - أنها تعتبر ملكية عامة لجميع البشر الذين يعيشون على سطح الأرض .

٢ - أنها مجانية ولا يدفع الإنسان شيئاً في استخدامها الا اذا أدخل عليها نوعاً من التحسين لهذا ليس لدى الإنسان أى دافع للمحافظة عليها .

٣ - تنتشر في مناطق واسعة من سطح الأرض ، ولهذا لا يوجد تنظيم في استخدامها أو التحكم في عدد مستهلكيها أو الكمية المستخدمة .

والخلاصة أن جميع العلماء قد اتفقوا منذ أواخر الستينات وأوائل السبعينات أن التغير البيئي يسير من سوء الى أسوأ ، وأن المشاكل البيئية كلها متداخلة وواسعة الانتشار . والنتيجة أنه لابد من وجود تنظيمات قانونية واجتماعية واقتصادية ، ولابد أيضاً من تضافر جميع الجهود لتفادي هذا الخطر ، والفهم السليم للأنظمة الايكولوجية وحرص الإنسان على استخدام بيئته بما يفيد ولا يضرها ، عن طريق ادارة الإنسان الجيدة للبيئة ، وتوظيف هذه العناصر توظيفاً حسناً دون تدميرها .

وفي ختام هذه الدراسة لابد من الاشارة الى ان مفهوم التلوث البيئي ونسب الموارد ذو معنى نسبي ، وذلك لاختلاف أجزاء العالم بيئياً واقتصادياً واجتماعياً ، واختلاف المجتمعات في استخداماتها للموارد وأولوياتها التفضيلية ، وقد ظهرت هذه النقطة جلية في مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية عام ١٩٧١ في استكهولم . وفي هذا اشارة الى اختلاف المشاكل البيئية بين كل من الدول النامية والمتقدمة ، حيث ان سببها في الأولى الفقر والتخلف وفي الثانية التقدم وزيادة الانتاج والاستهلاك وما ينتج عنهما من الافراط في استخدام الموارد وزيادة حجم الفضلات وتلوث الماء والهواء . ولهذا يجب أن نفرق بين تلوث الفقر Poverty Pollution ، وتلوث الوفرة Affluence Pollution .

- ٢٥٦ -

المراجع :

- Newson, M.D. & Hanwell, J.D., Systematic Physical Geography, Macmillan Education, London, 1982.
- Rees, J., Natural Resources, Routledge, London & New York, Sec. Edition, 1990.
- Simmons, S., Natural Resources, London, 1980.

- ٣٥٧ -

بعض التوصيات الخاصة بندوة الجغرافيا وتلوث البيئة

- ١ - ادراك الحكومات والسكان خاصة فى المنطقة العربية لحجم المشكلة .
- ٢ - رفع مستوى الثقافة والتعليم .
- ٣ - اتخاذ القرار فى أى مشروع لابد أن يقوم على دراسات شاملة ومتعمقة .
- ٤ - التخطيط لتقليل التلوث ورصد الميزانيات للتحكم فيه .
- ٥ - ادراك تضافر المتخصصين فى جميع فروع العلم المتصلة بموضوع التلوث .
- ٦ - لابد من أخذ موضوع (أو مشكلة) التلوث فى الاعتبار عند اتخاذ القرار الاقتصادى والسياسى .
- ٧ - وضع قواعد صارمة لتنظيم استخدام الموارد والمحافظة عليها من التلوث .
- ٨ - التقليل من استخدام ملوثات البيئة .
- ٩ - التخلص من النفايات والفضلات بطريقة مفيدة وسليمة .
- ١٠ - رفع استخدام الموارد البيئية وفرض غرامات لمن يسيء هذا الاستخدام .
- ١١ - التعاون الاقليمى والدولى لتقليل مخاطر التلوث .

« تلوث البيئة والدراسات البيئية فى مناهج ج ٠ م ٠ ع »

د/ عايدة عباس غريب(*)

مقدمة :

خلق الله سبحانه وتعالى الأرض وسواها وأعدها لسكنى آدم عليه السلام ونسله من بعده ، جعل هواءها صالحا للتنفس وجوها معتدلا ملائما لمعيشة الانسان ونمو النبات ومرعى للحيوان .

ولقد نوع الله سبحانه وتعالى أجواءها فمناها المعتدل والحر ، والبارد ، وسادت كرتنا الأرضية رياح تجرى بنظام تقلب هواء الكرة الأرضية ، كما هى لواقح للشجر والأزهار ، كما خلق الله تعالى الماء وسيره أنهارا عذبة للشرب والرى أو مالحا أجاجا صنع منه المحيطات والبحار تجرى فيها الفلك بأمره .

وعاش الانسان فى هذه البيئة المتوازنة أجيالا وأجيالا ، ثم تزايدت الأسرة البشرية عددا ، وقطنت شتى البقاع وعاش أفرادها فى شتى الأجواء ، ولم تعاني البشرية فى ذلك الوقت الا من الكوارث الطبيعية ، مثل الزلازل والبراكين والأعاصير والرياح والفيضانات ، والتي كان حدوثها لحكمة لا يعلمها الا الله سبحانه وتعالى .

الا أنه مع تزايد سكان الأرض بدأت مشكلة تلوث البيئة التى يعيش فيها الانسان تأخذ فى الظهور . بدأ ذلك بطيئا حثيثا منذ معرفة الانسان للنار ، ثم أخذ فى التزايد مع تزايد النشاط البشرى ، والتقدم التكنولوجى الكبير ، وخاصة منذ بداية عصر الصناعات الحديثة ، حتى أصبح فى عصرنا الذى نعيشه مشكلة ذات أثر بالغ يفسوق كثيرا آثار الزلازل والعواصف والكوارث الطبيعية الأخرى ، ولذلك فان أكثر الدول حضارة ومدنية تعد بهذا الأكثر تلوثا .

(*) أستاذة باحث مساعد بالمركز القومى للبحوث التربوية والتنمية ومركز

تطوير المناهج .

- ٣٦٠ -

ولم تقتصر مشاكل التلوث على المناطق الصناعية وحدها ، بل ان
اثارها الضارة عمت كل الكرة الأرضية ، أرضها بما عليها من غطاء نباتي
وثررة حيوانية ومياهها بما تحويه من كائنات بحرية مختلفة ، وغلافها
الجوى ذلك المجال الذى أصبح مسرحا لانتقال البشر بعد اختراع الطائرة
بأنواعها سواء طائرات المحركات أو الطائرات النفاثة أو الجامبو
والكونكورد ٠٠٠ الخ وماحدثه من ضوضاء لها تأثيرات كبيرة من الناحية
الفسولوجية والبيولوجية والسيكولوجية على الانسان والكائنات الحية .

كما أن الفضاء الخارجى الذى أصبح مساراً لمكوكب الفضاء أو طريق
للوصول الى الكواكب الأخرى ، لم يسلم هو الآخر من قدر من التلوث
لا نعلم حالياً عن طبيعته الكثير .

وبذلك نستطيع أن نقول أن المشكلة السكانية أو القضية السكانية التى
يواجهها العالم اليوم ليست مشكلة الكم السكانى المتزايد بل أنها مشكلة الكم
القادر على حياة أفضل ، وبذلك فقد أصبحت مشكلة التلوث تشغل الكثير من
المتخصصين كل فى مجاله .

مفهوم البيئة :

ورد فى التعريف العالمى لمفهوم البيئة تقسيم عناصر البيئة الى قسمين
هما : البيئة الطبيعية التى تتضمن الغلاف الجوى والغلاف المائى واليابسة ،
دراسة العوامل الفيزيائية مثل الطقس والتربة ، والحياسة البيولوجية
(الانسان والحيوان) المؤثرة ايجابيا وسلبيا على البيئة ، والقسم الثانى
هو البيئة الاجتماعية وهى تشمل ما صنعه الانسان من علاقات انسانية
وانتاج ، والنظم والقوانين التى وضعها .

وبمعنى آخر ذلك الوسط الذى يعيش فيه الانسان والذى تتأثر به حياته
سلبا وإيجابا ، كما أن العلاقة بين الانسان والبيئة علاقة متبادلة ، فكما
تؤثر البيئة فى الانسان فان الانسان قادر أن يؤثر فى بيئته سلبا وإيجابا
كذلك ٠٠٠ والبيئة المثالية أو الضرورية لحياة الانسان تشتمل على ثلاث
أجزاء رئيسية هى :

- ٣٦١ -

٦ - الليثوسفير وهو الغلاف الصخري لسطح الأرض أو مانسميه اليابس أو القارات والتي يعيش عليها الانسان وتقدر بحوالى ثلث مساحة سطح الكرة الأرضية .

٢ - الهيدروسفير وهو الغلاف المائى والذي يمثل ثلثى مساحة سطح الأرض .

٣ - الاتموسفير وهو الغلاف الهوائى .

والغلاف الصخري لابد أن يحتوى على تربة وأرض صالحة للزراعة ونمو الأشجار ومناطق صالحة لمعيشة الانسان أو بمعنى آخر تكفل له رزقه وحياته بعيدا عن تأثير الكوارث الطبيعية ، وملائمة من ناحية المناخ ولا تتأثر مثلا بالخواص الاشعاعية لبعض المعادن .

كما أن الغلاف من محيطات وبحار وأنهار لابد أن يكون نظيفا ، وان يحتوى ماء هذا الغلاف على نسب متعاونة من الأملاح الذائبة تكفل تنوع البيئة البحرية وتنوع الاحياء المائية من كائنات تعيش فى المياه العذبة الى تلك التى تعيش فى أغوار المحيطات . فلا ننسى أن الماء له منزلة حيوية لا جدال فيها لكل الاحياء .

وتعيش هذه وتلك فى توازن محسوب يكفل استمرار الحياة لخير الانسان ونفعه ، ويتيح هذا التوازن للانسان أن يستغل كل نوع منها حسب متطلبات حياته ولصالحه .

والغلاف الهوائى يحتوى أيضا على نسب متوازنة من الغازات ، بمعنى أنه يخضع لمواصفات خاصة ليبقى الانسان محافظا على دورة هامة من الدورات الحياتية على سطح الأرض . كما ان هذا التوازن يساعد على استمرار الحياة لجميع الكائنات نباتية أو حيوانية ، فهو الهواء الذى يتنفسه الانسان والحيوان ، والنبات ، لابد أن يكون صالحا نظيفا لاستمرار الحياة ، لا يحتوى على الغازات الضارة بالحياة على مايزيد عن الحد ، ولا على الغبار أو الدخان مايؤثر فى صحة الانسان أو شفافية الجو .

ان حفظ التوازن الطبيعى فى بيئة الانسان سواء فى الغلاف الصخري

- ٣٦٢ -

أو المائى أو الهوائى ضرورة أساسية حتى يعيش الانسان صحيحا سليما ،
قادرا على العطاء الفكرى والعلمى لخير جيله وأجيال من بعده .

وان التقدم العلمى والتكنولوجيا الكبير الذى حدث منذ بداية القرن
العشرين الميلادى ، وقد أتى بخير كثير للبشرية الا أنه أدى كذلك الى تلوث
بيئة الانسان سواء على الغلاف الصخرى أو المائى أو الهوائى .

فبالنسبة لتلوث الغلاف الجوى :

فالهواء للانسان هو أرخص ما فى الوجود رغم أنه بمعايير الحياة أغلى
ما فيها ، فالماء قد ندفع فيه ثمننا وكذلك الطعام . والماء والطعام يمكن الصيام
عنهما ، اما الهواء فان ثلاث دقائق فقط يصومها عنه الانسان كفيلة بحرمان
خلايا المخ من الاكسجين اللازم لاصدار أوامره لاستمرار أجهزة الجسم
الحيوية فى وظائفها ، وهو الأمر الذى يؤدى الى الوفاة .

ويتلوث الغلاف الجوى من مصادر عديدة وبمواد مختلفة ، منها بل
أهمها الدخان وثنائى اكسيد الكبريت ، وأول وثنائى اكسيد الكربون ، والقطران
والأحماض وغيرها ٠٠٠ الخ هذه المواد جميعها لا توجد فى التكوين الأصلى
للحواء أو توجد به بنسب ضئيلة محسوبة لا تسبب أى اضرار ولكى ندرك
مدى أهمية تلوث الهواء يكفى أن نعرف أن الانسان العادى يتنفس خلال
حياته ٥٨٠ مليون مرة ، كما تدخل كمية من الهواء قدرها ٨ مليون قدم مكعب .

وقد لوحظ تلوث الهواء بالدخان (الكربون) منذ فترة طويلة فى
المناطق الصناعية من العالم وخاصة تلك التى بدأت تستخدم الفحم ، حتى
أن دولة مثل بريطانيا سنت قوانين صارمة منذ عام ١٣٠٠ ميلادية وذلك فى
عهد الملك إدوارد ، على استخدام الفحم للتدفئة فى مدينة لندن ، ومع ذلك
ونتيجة لتزايد استعمال الفحم كمصدر للطاقة ، فان الضباب المتجمع فى
السماء محملا بدخان وغازات المصانع ومدخن المنازل يؤدى فى بعض
الأوقات الى وفاة العديد من الأشخاص باعداد تفوق كثيرا من يهلكون نتيجة
الأوبئة والأمراض المختلفة .

وقد لوحظ ازدياد معدلات أعمار السكان فى المناطق الريفية والجبلية

والمنعزلة ، عنها فى المدن ، وذلك نتيجة لمعيشتهم وسط جو نقى خالى من الشوائب ، وبعبارة عن مصادر التلوث .

تلوث الغلاف المائى :

كان تلوث الغلاف المائى من أوائل موضوعات تلوث البيئة التى تنبه اليها العالم بحكم سهولة مشاهدة آثار هذا التلوث ، سواء فى مياه المحيطات أو البحار أو الأنهار أو البحيرات أو أى مسطحات مائية أخرى ومثل الغلاف الهوائى فان تلوث جزء من الغلاف المائى فى منطقة ما يعم باقى مناطق ذلك الغلاف ، وربما قد يصل الى مناطق قد تكون بعيدة جدا عن موقع التلوث المباشر .

وأهم مصادر تلوث المياه ، هى تلك التى تنشأ عن البقايا السائلة والعوادم التى تتخلف عن المصانع والتى تلقى الى المسطحات المائية سواء كانت ترعة أو مصرف أو نهرا أو بحر ، كما أنه يعد من مصادر التلوث تلك البواخر الحاملة للمواد البترولية عندما تتعرض الى حوادث تؤدى الى انسياب شحناتها فى مياه المحيط (حرب الخليج العربى وتلوثه أخيرا) .

كما أن عمليات الشحن والتفريغ وغسيل هذه البواخر يضيف كثيرا من المواد البترولية التى تلوث هذه المياه التى تجد طريقها الى شواطئ البحار والمحيطات عن طريق الأمواج أو التيارات البحرية .

وتشارك المبيدات الحشرية السامة فى تلوث المياه ان تنساب مع مياه الصرف الى الترع والقنوات ومنها الى مياه الأنهار والبحيرات والبحار فتدخل فى غذاء الكائنات النهرية أو البحرية من الأسماك وأحياء مائية فتصيبها بالتلوث ويتناولها الانسان بعد صيدها ، أو يأكلها الطير وتدخل هذه المواد فى دورة طويلة حتى تصل الى الانسان مرة أخرى لتلوث جسمه .

ومنذ بداية القرن العشرين الميلادى الذى أتى لنا بقائمة من هذه المبيدات الحشرية ، اسرفنا فى استخدامها ولوثنا بها مياهنا وحقولنا وحيواناتنا ونباتنا ، ثم انتقل كل هذا الى أجسامنا . ان هناك تدمير خطير يسرى فى أجسادنا بطيئا لا نحسه الآن ، ولكنه سيكون أخطر وأبعد أثرا من التفجيرات النووية .

تلوث الغلاف الصخري :

وأهم ما يعنينا من الغلاف الصخري هو ذلك الجزء أو الأجزاء التي يستغلها الانسان لسكنه وعمله ومأكله .

وتعتبر التربة التي تغطي السطح العلوى من الغلاف الصخري والذي تكون فى ظروف جيولوجية وجغرافية ومناخية ملائمة أهم ما يعنينا فى هذا المجال .

وبالنسبة للتربة فان استعمال المخصبات الكيميائية والمبيدات الحشرية أديا الى تلوث هذه التربة بنسب متفاوتة خلال العقدين الأخيرين . وقد نتج عن استعمال المخصبات الكيماوية والمبيدات زيادة كبيرة فى المحصول جعلتنا نغض الطرف عن الآثار الجانبية لاستعمال هذه المواد والتي تزايد أثرها مع مرور الزمن فباتت تشكل حاليا مشكلة كبرى فى كثير من البلدان . ففقدت التربة بعض توازنها العضوى والغير عضوى . كما قضت المبيدات على كافة الحشرات النافعة والضارة على حد سواء .

ولا شك أن جزءا من هذه المواد العضوية أو الغير عضوية المعقدة التركيب يجد طريقه الى النبات ثم الى الحيوان والطير . ومن ثم الى جسم الانسان أو مياه المصارف كما أسلفنا ، ويدخل فى دورة أخرى نهايتها جسم الانسان .

تلوث الفضاء الخارجى :

منذ أن بدأ الانسان غزو الفضاء الخارجى وهو يدفع الى خارج الغلاف الهوائى باعداد كثيرة من أقمار صناعية ومركبات فضائية وصلت الى سطح القمر ووصلت قذائفها الى سطح المريخ . كما أن بعض المركبات الفضائية برودها تعود من رحلاتها خارج الغلاف الهوائى مرة أخرى تحمل كثيرا من المعلومات المصورة وربما تحمل معها مواد أو أشياء جديدة على بيئة الأرض يأخذ العالم كافة الاحتياطات لمراقبة ما ينتج عن ذلك من آثار أرجو الله أن يوفقوا الى درىء ما يلحق بكوكبنا الأرض من أضرار .

- ٣٦٥ -

أهم المشكلات البيئية الحالية فى مصر :

- ١ - تسبب زحف العمران الحضرى على الأراضى الزراعية فى فقد مساحات من أجود الأراضى الزراعية .
- ٢ - عدم مراعاة الاعتبارات البيئية فى توزيع المراكز الصناعية مما نشأ عنه اكتظاظ الصناعات فى بعض المناطق (شبرا الخيمة - حلوان - الاسكندرية - كفر الدوار) . نجم عن ذلك تعرض المناطق الآهلة بالسكان وشبكات المصارف وقطاعات مجرى نهر النيل لمخاطر التلوث بالنفايات الصناعية .
- ٣ - مياه الصرف الزراعى تصب فى البحر عن طريق بحيرات الشمال فى الدلتا ، تمثل خطرا على البيئة سالم تعامل ويستفاد منها بطرق سوية .
- ٤ - تجاوز التلوث البيئى الحد الحرج فى مناطق متعددة مثل بحيرة مريوط وهواء المدن الكبرى .
- ٥ - يواجه الريف المصرى تزايدا فى تلوث بيئته من جراء التوسع فى استخدام الكيماويات الزراعية .
- ٦ - تسبب كثافة حركة النقل البحرى فى البحرين الأحمر والمتوسط فى تلوث المياه والشواطىء بالزيت .
- ٧ - تولد كم هائل من النفايات الصلبة والسائلة ، ويحتم ذلك وضع نظم سليمة لتداول وإدارة هذه النفايات مع التركيز على إعادة الاستخدام والتدوير .
- ٨ - تحوى مصر مجموعات نادرة من الاحياء المتنوعة ، يجب صونها فى اطار برنامج قومى للمحميات الطبيعية .
- ٩ - مع تزايد السكان بمعدلات مرتفعة يتطلب الأمر العناية بمجالات الاعلام والتعليم والتوعية البيئية .
- ١٠ - يوجد فى ج.م.ع العديد من الآثار الفرعونية والمسيحية والاسلامية الى جانب المناطق السياحية المتميزة التى تعاني من مشكلات التلوث والتدهور البيئى ، وعلينا التنبيه لذلك ومجاوبته بأسلوب علمى .

تلوث البيئة ودور المؤسسات التربوية

إن المشكلات البيئية التي تواجهها المجتمعات المتقدمة عامة ، والنامية خاصة ، تحتم على المؤسسات التربوية الاضطلاع بدورها فى مواجهة ليس فقط مخاطر التدهور ، بل فى العمل على المحافظة على البيئة وتنميتها والتخطيط المستقبلى للحيلولة دون ظهور مشكلات بيئية جديدة أو على الأقل التقليل من أثارها الضارة .

ولقد عقدت مؤتمرات عديدة على المستويات الدولية والاقليمية والمحلية لدراسة المشكلات البيئية التي يواجهها الانسان فى القرن العشرين خاصة خلال العقدين الماضيين ، وبات واضحا أن المشكلات البيئية المعاصرة تختلف اختلافا كبيرا عن المشاكل التي واجهها الجنس البشرى فى القرون الماضية ، كما تجلى الاهتمام بالبيئة ومشكلاتها ، وان تباينت هذه المشكلات وألوياتها ، وضرورات مواجهتها فى كل من الدول المتقدمة والنامية .

وهناك إجماع تام فى المؤتمرات التي عقدت لدراسة المشكلات البيئية ، على ضرورة الاهتمام بتضمين التربية البيئية فى المناهج الدراسية فى مختلف المراحل والمستويات التعليمية ، والتحقق من فاعلية تلك المناهج والبرامج فى اكتساب الدارسين المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات الضرورية للتفاعل الذكى والفعال مع البيئة . وأصبح هناك اعتراف بأهمية الدور الذى يمكن أن تلعبه التربية البيئية (Environmental Education) فى توعية الأفراد بالبيئة والمشكلات الناتجة عن التفاعل غير الواعى معها .

اهم الجهود فى مجال التربية البيئية :

تبذل جهود فى مجال التربية البيئية سواء على المستوى العالمى أم الاقليمى أم المحلى ، ومن خلال مؤسسات أو منظمات على تلك المستويات جميعها ، ومن أبرزها على المستوى العالمى ، ندوة بلجراد العالمية للتربية البيئية فى مدينة بلجراد عام ١٩٧٥م ، والمؤتمر الحكومى الأول للتربية البيئية الذى عقد فى تبليسى بالاتحاد السوفيتى عام ١٩٧٧م .

وعلى المستوى الاقليمى : من أبرز الجهود الحلقة الدراسية عن

- ٣٦٧ -

السكان والتربية والتنمية فى البلاد العربية والتي عقدت فى سرس الليان بجمهورية مصر العربية عام ١٩٧٦م ، والندوة العربية للتربية البيئية التي عقدت فى الكويت عام ١٩٧٦م .

وعلى المستوى المحلى : كان من أبرز تلك الجهود حلقة عن التربية البيئية عقدت عام ١٩٨٢ فى سانت كترين بوسط سيناء .

المؤتمر القومى الأول للدراسات والبحوث البيئية - يناير ١٩٨٨ .
معهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس . وندوة تقييم الاثار البيئية للمشروعات ، ١٩٨٨ - جهاز شئون البيئة بالتعاون مع معهد الدراسات والبحوث البيئية - جامعة ابردين باسكتلنده .

الندوة التدريبية القومية لائمة المساجد والدعاة ، مارس ١٩٨٨ -
معهد الدراسات والبحوث البيئية - جامعة عين شمس بالتعاون مع البرنامج الدولى للتربية البيئية باليونسكو ، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة .

الندوة التدريبية الدولية عن تضمين التعليم البيئى فى التعليم الصناعى
نوفمبر ١٩٨٩م - معهد الدراسات والبحوث البيئية بالاشتراك مع اليونسكو .

الندوة الاقليمية عن تضمين التعليم البيئى فى التعليم الجامعى - يوليو
١٩٩٠ - معهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس مع منظمة اليونسكو .

المؤتمر القومى الثانى للدراسات والبحوث البيئية - أكتوبر ١٩٩٠م -
معهد الدراسات والبحوث البيئية .

كذلك توجد مظاهر للاهتمام بالبيئة والتربية البيئية على المستوى
الرسمى المحلى تمثلت فى انشاء مجلس بحوث البيئة بأكاديمية البحث العلمى
والتكنولوجيا والذى تم تشكيله عام ١٩٧١م ، وفى يناير ١٩٨٢ صدر قرار
رئيس مجلس الوزراء بتشكيل لجنة شئون البيئة برئاسة وزير شئون مجلس
الوزراء ووزير الدولة للتنمية الادارية ، واتبعه صدور القرار الجمهورى
٦٣١ - ١٩٨٢ فى ديسمبر ١٩٨٢ بانشاء جهاز شئون البيئة برئاسة
مجلس الوزراء .

مفهوم التربية البيئية :

عملية اعداد الانسان ليتفاعل بنجاح مع بيئته ، بما تشمله من موارد مختلفة ، وتلك العملية تؤتى ثمارها ان كان هذا الانسان مدركا العلاقات المتبادلة بينه وبين ثقافته من جهة ، وبينه وبين المحيط البيوفيزيقي من جهة أخرى ، وأن كان أيضا يسعى الى تنمية المهارات التي تمكنه من المساهمة فى حل مشكلات بيئته ، وما تتعرض لها من أخطار ، وبالأعداد هذا تتكون لدى الانسان اتجاهات وقيم تحكم سلوكه ازاء بيئته .

الأسس التي تدور حولها المناهج والدراسات البيئية :

١ - الاهتمام بالنواحي الاجتماعية والثقافية :

لا تقتصر الدراسة فى هذا المجال على دراسة النواحي البيولوجية والفيزيائية ، بل يجب أن تتعداها الى الاهتمام بالنواحي الاجتماعية والثقافية ، وهنا يبرز دور الانسان واثره على البيئة وتفاعله Interaction مع بيئته وما يترتب على ذلك من نواحي اجتماعية وثقافية كعنصر أساسى لدراسة البيئة . وهذا يخرجنا عن مفهوم Ecology التى تعنى بدراسة الطبيعة Nature والكائنات الحية الى دراسة Environmental الذى يعنى بدور الانسان فى تطويع البيئة ودوره الاجتماعى والثقافى .

٢ - ابراز أهمية الادارة الجيدة للبيئة ومكوناتها :

ان الانسان يجب أن يعمل على الوصول الى تطويع البيئة والتحكم فيها وتغييرها الى صالحه وصالح البشرية ، وهذا لا يتم الا بالادارة الجيدة للبيئة ومكوناتها ، اعتبار مفهوم ادارة البيئة محورا أساسيا للدراسات البيئية وبذلك يوجه تدريس الدراسات البيئية الى الاهتمام بتكوين الاتجاهات السليمة نحو الوصول الى تحقيق ذلك .

٣ - الاهتمام بالجانب الوجدانى : Affective Aspects

ان تنمية وعى التلاميذ وفهمهم لبيئتهم والعوامل التى تتحكم فيها والاثار المترتبة عليها ، والعلاقات التى تربطها عنصر أساسى بالنسبة للدراسات

البيئية ، لذلك فان الاهتمام بتكوين اتجاهات عقلية تؤثر فى سلوك التلاميذ وتصرفاتهم فى مستقبل حياتهم بما يوفر لهم نوعية من الحياة أفضل عن طريق اتخاذ القرار يعتبر محورا أساسيا للدراسات البيئية .

٤ - مراعاة خصائص نمو التلاميذ .

٥ - مراعاة طبيعة الدراسات البيئية :

ان الدراسات البيئية تغطى أكثر من مادة دراسية فهى تغطى موضوعات فى العلوم والدراسات الاجتماعية والبيئة الصحية والأسرية ... الخ وهذه الموضوعات تدرس بصورة متكاملة وليست فى صورة مواد منفصلة وخاصة فى الصفوف الأولى أو المراحل الأولى من التعليم .

٦ - أنه بالإمكان تنمية العلاقة المتناسقة بين الانسان وبيئته منذ طفولته المبكرة عن طريق التربية البيئية الرسمية وغير الرسمية .

توصيات ومقترحات :

١ - تستحث مراكز البحث العلمى ومنها التربوى ، والمهتمين بشئون البيئة لتوسيع نطاق الدراسة حول العلاقة بين التعليم والنظام الاجتماعى والثقافى ودرجة الوعى البيئى عند أفراد المجتمع .

٢ - زيادة الاهتمام بالوسائل التعليمية ، وخاصة الأفلام واللوحات التى تتناول المشكلات البيئية ومظاهر التلوث البيئى فى المناهج الدراسية وخاصة فى المراحل الأولى من التعليم .

٣ - ينبغى الاهتمام بالزيارات الميدانية ، ومعايشة الطلاب لعناصر البيئة سواء المادية منها أو الفكرية بدلا من تكريس معظم وقت الدراسة بين جدران الفصول .

٤ - الاهتمام بالأنشطة المدرسية داخل وخارج الفصل والمدرسة حيث يقوم التلاميذ بالمشاركة الفعلية والتى تسهم بفعالية فى تحقيق أهداف التربية البيئية .

(ندوة تلوث البيئة)

- ٢٧٠ -

- ٥ - ينبغي أن تشارك الأجهزة الاعلامية والثقافية بجانب المدرسة فى القضاء على معوقات الوعي البيئى من عادات ومعتقدات وقيم متخلقة .
- ٦ - الاهتمام بالجانب الوجدانى ، من تكوين اتجاهات عقلية تؤثر فى سلوك التلاميذ فى مستقبل حياتهم بما يوفر لهم نوعية من الحياة أفضل عن طريق اتخاذ القرار .
- ٧ - الاهتمام باعداد وتدريب المعلمين وأعضاء هيئة التدريس والذى يعد من أهم الضمانات الأساسية لتحقيق أهداف التربية البيئية فى أى مرحلة أو مستوى تعليمى .
- ٨ - ضرورة التكاتف والتعاون والتنسيق بين الجهات المعنية بالتربية البيئية والتي تستهدف جميعها العمل بكل الوسائل المتاحة لتحقيق تلك الأهداف .

ختم الندوة

١٥٠ / محمد السيد غلاب

فى ختام هذه الندوة أود أن أشير الى أن مجلس إدارة الجمعية قد قصد من عقدها أن يجمع عددا من الباحثين فى علوم شتى يجمعها اهتمام مشترك ، هو الأرض والانسان، وهذا هو جوهر علم الجغرافيا ، فهو أساسا علم بينى ، يدرس الأرض بعناصرها المختلفة وعلاقتها بالانسان بأوجه نشاطه المختلف . ويظهر من تطور هذا العلم أن اهتمامه الأول ينصب على المكان وتفاعله مع الانسان ، وأطلق الجغرافيون الأوائل فى القرن التاسع عشر تعبير البيئة على المكان ، ونمت مدرسة جغرافية معينة تحمل اسم المدرسة البيئية ، أى التى ترى أن البيئة تؤثر على الانسان وظل لهذه المدرسة تأثير كبير على تفكير الجغرافيين ، من راتزل حتى تاييلور . ولم يتحرر الفكر الجغرافى تماما من وطأة وسحر هذه المدرسة . فالبيئة إذن هى مجال علم الجغرافيا .

وكانت بيئات مس سميبل فى كتابها المشهور تشمل بيئات كبرى على أساس مناخى نباتى مثل البيئات الحارة والباردة ، وعلى أساس تضاريس مثل بيئات الجبال وبيئات السهول والبيئة البحرية .

ثم فطن علماء النبات - ومن بعدهم علماء الحيوان الى أهمية تأثير البيئة فى الكائن الحى وأطلقوا عليها تعبير الوسط ECOLOGY ويعنون بها كل مايحيط بالكائن الحى من تربة وماء وما يغلفه من طقس ومناخ ، بل وما يحيط به من أنواع نباتية وحيوانية ، أى المجتمع الأحيائى كله . ومن ثم تطور هذا المفهوم فأصبح يسمى منظومة أو نسقا . ودرست هذه المنظومات أو الانساق SYSTEM واكتشفت العلاقات المتبادلة بين الأحياء وأوساطها ، فظهر تعبير التوازن البيئى ، فالأحياء جميعا تعيش فى تناسق بعضها مع البعض الآخر ، وتعيش أيضا فى تلاؤم مع عناصر البيئة الطبيعية وإذا حدث خلل فى حلقات المجتمع البيئى ينتهى به الى الانهيار وهناك مثل مشهور لذلك ، طيور تحيا فى جزر متاخمة لساحل شيلى ، وتلقى بفضلاتها على صدخور تلك الجزر وتجمع هذه الفضلات وتصدر ، فهى غنية بالنتترات

المخصصة للأرض كما تلقى أيضا فى مياه البحر ، وتكون مصدرا لغذاء أسماك الانشوجة وعندما طوردت هذه الطيور وسارت نحو الانقراض فقدت شيلى موردا طبيعيا هاما هو مادة النترات . وفقدت الأسماك موردا هاما لغذائها ، وتحطم النظام البيئى . وهذا مثال يتكرر كثيرا ، حيوان مفترس يتغذى على حيوان غير مفترس فيضبط عدده بحيث لا يخرب محاصيل قرية ، فإذا قضى على الحيوان المفترس تزايد عدد الحيوان غير المفترس وهدد بتكاثره محاصيل القرية ، فتركها أهلها . (مثال من جنوب السودان والنمور التى كانت « تضبط » عدد القردة والنسانيس) .

ومنذ عام ١٩٧٠ ، عندما أطلق أرمسترونج تحذيره الهام ، عن تلوث البيئة ، دخل الميدان علماء آخرون ، من ميادين الكيمياء الى جانب علماء النبات والحيوان ، والى جانب من سبقوهم من علماء الجغرافيا وطفقوا يبحثون فى طبيعة الملوثات ، وأثار التلوث فى الجو والماء والبحر ، ورجعوا به الى أسباب عديدة ، منها استخدام بعض المواضع الكيميائية ، التى وجد أنها تملأ الجو ، وتتصاعد الى طبقات الجو العليا وتحدث ثوبا فى الاوزون ، ذلك الغشاء الرقيق الواقى من بعض أشعة الشمس وهذا خطر كبير . وهناك مصدر آخر للتلوث وهو المواد المشعة ، التى تصدرها الأجهزة الكهربائية التى نستعملها فى بيوتنا ، مثل جهاز التليفزيون ، وبلى التى تشعها مواد البناء نفسها . وتجربى كل يوم أبحاث جديدة ، نستكشف ملوثات جديدة . بدءا من دخان المصانع الى عوادم السيارات ، ومن المبيدات الحشرية الى ملوثات الأغذية . حتى انه يخيل للمرء أن كل شئ ملوث ، وأن المكان غير الملوث الوحيد هو المكان القفر ، وحتى هذا المكان ، اذا ذهب اليه الانسان سيلوثه .

ويبدو أن التلوث ضريبة التقدم ، فعندما صنع الانسان النار ، انطلق دخان قلوته . الجو . فهل كان مطلوبا ألا ينضج الانسان طعامه ، ويأكل اللحم نيئا ، أو يمضغ الجذور واليقول نيئة حتى لايلوث الجو ، ومالأت أعمدة الدخان حقول القمح فى انجلترا نتيجة لاكتشاف قوة البخار ، حتى لقد أطلق تعبيرا الأرض السوداء على أكبر منطقة صناعية فيها . فهل خشية التلوث تدفعنا لاييقاف عجلة الصناعة وهل سنترك السيارات ونعود لنمتطى ظهور الدواب فى تنقلاتنا خشية التلوث !

- ٢٧٣ -

وما قيمة الغابة العذراء وغدير الماء الرقراق ، والافق الفسيح الذى لاتكدره سحابة دخان ، اذا فقدنا الصناعة ووسائل النقل التى تحرق الوقود الحضرى •

لا بد من قدر من التلوث ، اذا أردنا أن تستمر مدينتنا الحديثة التى تحرق الفحم والبتروى وتصنع الكيماويات وتتواصل باستخدام مختلف أنواع الأشعة •

يتعرض كوكب الأرض الذى يعمره الانسان لكثير من أنواع العدوان وقد فطن علماء الجغرافيا لبعض مظاهر هذا العدوان ، مثل ازالة الغابات وأثره على جرف التربة ، وازدياد الضغط السكانى وأثره على ازالة الغطاء النباتى الطبيعى واحلال الحقول محلها ، ومثل الرعى الجائر ، وغيرها •

ان مانحتاج اليه هو الحفاظ على التوازن البيئى ما استطعنا الى ذلك سبيلا والعمل على التقليل من تلوث البيئة • وعلينا أن نترك بيئتنا وهى أئنا الأرض لأبنائنا ، أنظف وأجمل وأكثر ثراء •• وأئنا •

المحتوى

صفحة

اليوم : الأول :

- افتتاح الندوة : كلمة ٥٠٩ سليمان حزين ٣
- تلوث الهواء والماء وآثاره على الانتاج والصحة العامة
- ٥٠٩ عزت محمد خيرى ١٣
- كلمة وتعقيب ٥٠٩ محمود حافظ ٥٥
- الصناعة وتلوث البيئة فى مدينة القاهرة (دراسة تطبيقية على منطقتى شبرا الخيمة وحلوان) :
- ٥٠٩ عمر محمد الصادق أحمد سعود ٦١
- كلمة وتعقيب ٥٠٩ محمد عبد الفتاح القصاص ١٢٩
- الاسهام الجغرافى فى دراسة البيئة :
- ٥٠٩ صلاح الدين على الشامى ١٣٣
- الملامح الرئيسية للتغيرات البيئية الطبيعية الحديثة مع احتمالات مستقبلية :
- ٥٠٩ طه محمد جاد ١٥١
- كلمة وتعقيب ٥٠٩ السيد السيد الحسينى ١٨٣
- الاجهادات البيئية بمحافظة الفيوم دراسة فى نمذجة بعض المشاكل البيئية (:
- ٥٠٩ محمد عبد الرحمن الشرنوبى ١٨٩
- البيئة فى منطقة الخليج العربى والتلوث قبل حـسـرب يـنـاير ١٩٩١ وبعدها :
- ٥٠٩ محمود طه أبو العلا ٢٢٥

اليوم الثانى :

- التغيرات المناخية وأثرها على البيئة :
- ٥٠٩ عبد القادر عبد العزيز على ٢٤١

صفحة

- كلمة وتعقيب د. يوسف عبد المجيد فايد ٢٧٣
- الأنماط الزراعية فى أفريقية (دراسة فى التفاعل البيئى) :
د. السعيد إبراهيم البدوى ٢٧٥
- الرعى والبيئة فى افريقية :
د. صلاح الدين صميده عوض ٣١١
- صيانة البيئة والموارد الطبيعية :
د. سمير إبراهيم غبور ٣٣٧
- تلوث البيئة وندرة الموارد :
د. أمال اسماعيل شاوور ٣٤٩
- تلوث البيئة والدراسات البيئية فى مناهج ج.م.ع .
د. عايد عباس أبو غريب ٣٥٩
- ختام الندوة : د. محمد السيد غلاب ٣٧١

